

COMBATS FUTURS

ÉCLAIRER / INNOVER / EXPÉRIMENTER / EXPLOITER



Dossier : La masse

GRAND ENTRETIEN

Emmanuel Chiva

INNOVATIONS

Portrait :
Guy Brossollet

PENSER LA GUERRE

L'usage du Geoint dans
la guerre d'Ukraine

CULTURE

Le franchissement :
réflexions historiques
pour un sujet d'avenir



8^e | Salon du livre de l'armée de Terre

30^e ANNIVERSAIRE

du grand prix littéraire
de l'armée de Terre
Erwan Bergot

Musée de l'Armée
Entrée libre et gratuite
Dédicace et vente



20&21 SEPTEMBRE 2025
HÔTEL NATIONAL DES INVALIDES

Combats futurs est le magazine du Commandement du combat futur (CCF),
1 place Joffre, Case 53, 75700 Paris SP 07.

Courriel : contact.combatfutur@gmail.com

Directeur de la publication :
Général de corps d'armée Bruno Baratz.

Rédacteur en chef :
Lieutenant-colonel Cyril Farret.

Conception graphique :
Nathalie Thoraval-Méheut.

Réalisation graphique de ce numéro :
Sophie Dagréou.

Création graphique de l'intérieur :
Sauf mention particulière © armée de Terre.

Imprimerie :
Paragon 1 rue du 1^{er} Mai 92752 Nanterre Cedex
(www.paragon.world/fr).

ISSN : 3039-7340

Tous droits de reproduction réservés. La reproduction des articles est soumise
à l'autorisation préalable de la rédaction.

Les propos tenus dans cette revue n'ont d'autre objectif que de contribuer
à la réflexion sur les sujets de défense et n'engagent pas l'armée de Terre.

L'irruption des robots sur le champ de bataille ne relève plus de la science-fiction. Robotiser nos unités, comme nous les avions mécanisées à une époque, n'est plus une option. C'est un impératif opérationnel, documenté par les conflits contemporains, mais aussi une opportunité pour ceux qui sauront en tirer tous les bénéfices tactiques. Dans un contexte où la masse redevient un facteur décisif de supériorité, la robotique offre une réponse crédible pour multiplier les effets sans multiplier les effectifs.

La robotisation ne se résume pas à une quête de performance technique ou à un refus d'engager des hommes au combat. Elle interroge en profondeur notre manière de concevoir la manœuvre, de répartir les rôles entre hommes et machines, de produire des effets au contact. Elle oblige à repenser la chaîne logistique, la protection, le renseignement et même le commandement. Elle impose, surtout, d'éviter deux écueils : la tentation du tout technologique et l'enfermement dans une vision archaïque où l'exposition inconsidérée de sa vie serait la seule preuve de courage.

Le champ de bataille robotisé n'abolit pas la guerre, il en déplace les équilibres. Si le robot peut observer, frapper, appuyer, saturer, il ne peut occuper, stabiliser ni incarner la volonté politique. Il élargit le spectre des possibles, sans annuler l'exigence humaine du combat. La victoire demeure, fondamentalement, un acte de présence au sol, au milieu des populations.

Le Commandement du combat futur s'est saisi de ces enjeux.

En explorant, expérimentant, intégrant les systèmes robotiques, il éclaire les ruptures à venir. Mais il rappelle aussi que ces outils ne prennent sens que s'ils sont pensés au service d'une manœuvre cohérente et d'un chef qui décide.

Le dossier de ce troisième numéro de Combats Futurs consacré à la masse participe à cette réflexion. Il ouvre un champ encore jeune, aux implications tactiques, éthiques et capacitaires immenses. Dans cette période d'accélération stratégique, il s'agit moins d'imaginer le futur que de s'y préparer dès aujourd'hui.

Bonne lecture.



Édito

Par le général de corps d'armée Bruno BARATZ
Commandant du combat futur
(CCF)

Les défis de demain se préparent aujourd'hui.

La responsabilité du Commandement du combat futur est d'éclairer l'armée de Terre.

Cette revue participe à la réflexion.



Sommaire



20

LE GRAND ENTRETIEN

EMMANUEL CHIVA

Délégué général pour l'armement



8



38



62

ÉDITO

3

INNOVATIONS

Guy Brossollet : un penseur à contretemps 6

Anticipation stratégique et innovation :
savoir naviguer dans l'incertitude pour construire
l'avenir de la défense 10

L'innovation au service du combat
et de la survie en tranchée 14

Innovations 18

LE DOSSIER

29

La masse

Masse et robotisation du champ de bataille 30

La masse, une question de logistique 34

Quels soldats pour l'armée de Terre en guerre ? 38

Sophistication et simplicité : combinaison gagnante ? 42

La frugalité : une vertu à cultiver 46

PENSER LA GUERRE

L'usage du GeoInt dans la guerre d'Ukraine 51

Réquarmer les esprits : trente ans du Prix littéraire
de l'armée de Terre Erwan Bergot 54

Le commandement par intention,
une promesse d'agilité 58

CULTURE

Le franchissement : réflexions historiques
pour un sujet d'avenir 62

Livres / Expositions / Événements 66

Guy Brossollet : un penseur à contretemps

Par le chef de bataillon
Etienne Posadas



Guy Brossollet avec un officier de marine chinois au cours de l'escale de la frégate Duguay-Trouin à Shanghai (1978), première escale d'un bâtiment de guerre français en Chine depuis 1949

Peut-on contrer l'invasion d'une puissance nucléaire avec des Jeeps et une bombe atomique ? c'est le pari de Guy Brossollet, officier et intellectuel, qui a marqué l'histoire militaire française par ses réflexions audacieuses et ses propositions stratégiques novatrices. Son ouvrage, Essai sur la non-bataille, publié en 1975, a suscité des débats passionnés et

continue d'influencer la pensée stratégique contemporaine. À travers son parcours atypique et ses idées visionnaires, Brossollet a su remettre en question des doctrines établies et proposer des solutions innovantes aux défis de son époque.

Un Officier au Parcours Atypique

Né en 1933 à Épinal, Guy Brossollet intègre Saint-Cyr à Coëtquidan en 1953, optant pour l'infanterie. Sa carrière militaire est marquée par des affectations diverses et des expériences opérationnelles riches. En Algérie, il combat dans les Aurès avec le 7^e régiment de tirailleurs algériens, puis rejoint les Méharistes dans le Sahara. Ces expériences lui valent la Croix de la Valeur Militaire avec palme. En 1961, Brossollet est affecté au Laos, où il découvre une culture qui le fascinera toute sa vie. De retour en France, il

étudie le chinois à Langues-O et traduit même les « *Poésies complètes* » de Mao Tse-toung, assorties de commentaires qui les replacent dans leur contexte historique, en fin connaisseur de la culture chinoise. Sa carrière se poursuit en Allemagne avec le 24^e Bataillon de chasseurs, puis comme attaché militaire à Hong Kong, où il approfondit ses connaissances sur la Chine.

C'est durant son passage à l'École de Guerre, entre 1972 et 1974, que Brossollet rédige son livre iconoclaste, *Essai sur la non-bataille*¹. Publié en 1975, cet ouvrage critique la rigidité des structures militaires françaises de l'époque et propose une réorganisation modulaire des forces terrestres. Brossollet y dénonce la lourdeur des échelons de commandement et plaide pour une décentralisation du commandement tactique, permettant une réactivité accrue face à un ennemi qui aurait l'initiative.

Un intellectuel libre d'esprit

Guy Brossollet n'était pas seulement un officier accompli et expérimenté, il était aussi un penseur militaire audacieux. Son essai remet en question le concept très français de la bataille décisive, jugée trop risquée dans un contexte nucléaire. Il propose de séparer les forces classiques et nucléaires, afin de redonner au politique le temps et la liberté d'action nécessaires pour éviter une escalade incontrôlable. Son approche critique et innovante

lui vaut des éloges, notamment de la part du professeur Hervé Couteau-Bégarie, qui le qualifie de « *plus grand penseur militaire français depuis les années 60* ». Brossollet ne se contente pas de critiquer ; il propose une nouvelle structure pour les forces terrestres, basée sur des modules légers et mobiles, capables de mener des actions de guérilla et de harcèlement sur un vaste territoire.

Un contexte particulier

Les réflexions de Brossollet s'inscrivent dans le contexte de la guerre froide, marqué par la dissuasion nucléaire et la peur d'une invasion soviétique. Il perçoit une incapacité à réagir efficacement face à une attaque conventionnelle massive et défend l'idée de diluer les forces conventionnelles dans la profondeur. Il propose ainsi quatre principes :

- Assurer au politique une liberté d'action dans l'emploi des forces conventionnelles ou nucléaires et séparer l'action militaire de la sémantique de dissuasion ;
- Par la seule action des seules forces conventionnelles constituées de modules décentralisés et mobiles, permettre le délai de renseignement et de prise de décision nécessaire au gouvernement ;

**« Le Grand Fleuve, en amont, en aval,
A figé soudain ses eaux violentes.**

**Les montagnes dansent comme des serpents d'argent,
Les plateaux galopent comme des éléphants de cire,
Disputant sa hauteur au Seigneur du ciel. »**

Mao Tse-Toung, traduit par Guy Brossollet

- Confier aux forces nucléaires tactiques un rôle d'ultime avertissement ;
- Enfin, constituer une force projetable en Europe et en Méditerranée, hors de tout contexte nucléaire.

Brossollet s'inspire notamment des travaux de l'Institut Français d'Études Stratégiques (IFDES), dirigé par le général André Beaufre. Comme Beaufre, Brossollet plaide pour une stratégie totale, intégrant les dimensions nucléaires et conventionnelles dans un cadre cohérent. Il propose de densifier les armées et de spécialiser les forces, tout en réfléchissant à une dissuasion morale fondée sur la volonté nationale de se défendre – la dissuasion populaire. Dans son viseur : le corps de bataille et sa doctrine d'emploi, dont la bataille décisive est un corollaire inévitable.

L'accueil mitigé de l'institution

Au-delà du côté disruptif de son essai et de sa pertinence immédiate, l'accueil réservé à ses propositions révèle les dynamiques de l'époque. En janvier 1975, un article du *Monde*² s'inquiète que ses idées « *profondément originales* » puissent être « *écartées sans examen, sous le prétexte, avoué ou non, qu'il ébranle les colonnes d'un temple majestueux et relègue à la sacristie des statues vénérées* ». Entre autres, le char de bataille³. En avril, la Revue de la Défense Nationale⁴ salue un livre qui serait la « *manifestation du réveil d'une pensée militaire française qui semblait jusqu'ici léthargique et comme anesthésiée par le conformisme* ». Le débat est recadré en juillet, lorsque la même RDN⁵ publie un





Photo © Julien Hubert
armée de terre / Défense

échange entre le général de Boissieu et les auditeurs de l'IHEDN, qui fait office de droit de réponse des hautes autorités militaires. L'ancien CEMAT, cavalier de formation et par ailleurs gendre du général De Gaulle, vient de rendre sa charge après quatre années aux affaires. Il y mène une analyse cinglante de la non-bataille : une démarche qui a le défaut « d'ériger en système exclusif un procédé de combat », une « *ligne Maginot sans l'artillerie ni le béton* », « *un rideau défensif sur jeep et camionnette, attendant l'ennemi à la frontière* ».

Cette opposition institutionnelle n'empêche pas pour autant la publication de l'ouvrage, qui avait reçu la bénédiction du cabinet du ministre. Les réactions tonitruantes qui suivent la publication du livre auront néanmoins un impact irréversible sur la carrière du commandant Brossollet. S'inscrivant dans la lignée des penseurs de rupture français⁶, initialement décriés mais dont la postérité a validé tout ou partie de leurs positions, Brossollet ne connaîtra pas le destin de l'auteur de *Vers l'armée de métier*⁷. Il finira sa carrière militaire comme attaché militaire

à Pékin jusqu'en 1979 avant d'entamer une carrière civile, en entreprise puis comme écrivain.

Malgré ces résistances, certaines de ses propositions ont fait leur chemin. Ainsi, l'EBL (futur VBL de Panhard) aurait été développé selon des critères opérationnels partiellement inspirés par la doctrine développée par Brossollet. De plus, la doctrine de la techno-guerrilla, en partie inspirée par les thèses modulaires de la *non-bataille*, trouve des échos dans les conflits modernes.

Que reste-t-il ?

Un ordre militaire est formalisé par un OPO (Ordre d'Opération) qu'un chef adresse à ses subordonnés. Celui-ci commence toujours par la même rubrique : *Primo – Alpha : Situation ennemie*. La première question que l'on se pose est donc : qui affronte-t-on ? Pour Guy Brossollet, la situation était claire : l'unique ennemi potentiel était Soviétique et menaçait nos frontières nationales. Aujourd'hui, deux facteurs nouveaux sont à prendre en compte : la polyvalence nécessaire à l'engagement

contre des ennemis très différents et l'hypothèse d'un engagement en coalition. Il ne semble pas pertinent de déstructurer nos forces conventionnelles comme le proposait Brossollet. Pour autant, il serait dommageable de tuer dans l'œuf toute réflexion disruptive, *a fortiori* lorsqu'on constate qu'elles contribuent à enrichir le débat stratégique et influencent les évolutions doctrinales ultérieures.

CHEF DE BATAILLON ETIENNE POSADAS
Officier à l'Etat-major du CCF

Sources

1. Essai sur la non-bataille, 1975, réédité aux Editions Jean Villequiers.
2. Le Monde, 29 janvier 1976.
3. Par un raccourci, on a reproché à Brossollet de vouloir abandonner le char de bataille. En réalité, Brossollet critiquait sa centralité dans la doctrine plus que sa pertinence au combat, qu'il ne remettait pas en question.
4. Revue Défense Nationale, n°343, avril 1976.
5. Revue Défense Nationale, n°346, juillet 1976.
6. Parmi lesquels Castex, De Gaulle, Galula.
7. Charles De Gaulle, vers l'Armée de Métier, 1934.



Anticipation stratégique et innovation : savoir naviguer dans l'incertitude pour construire l'avenir de la défense

Par Ludovic Chaker,
Jean-Baptiste Colas et
Noémie Gélis

Dans un monde où les menaces évoluent rapidement et où les ruptures technologiques redéfinissent les équilibres de puissances, l'anticipation stratégique est un levier essentiel pour garantir la sécurité nationale tout en saisissant les opportunités émergentes. Alors que les différents acteurs du jeu géopolitique sont de plus en plus imprévisibles et que les cycles de crise s'accroissent, anticiper ne consiste plus seulement à prévoir les menaces, mais bien à décrypter les intentions, à identifier les ruptures potentielles et à façonner proactivement l'avenir. L'enjeu est d'agir pour ne pas subir.

Pour y parvenir, le ministère des Armées se distingue par sa vision à long terme, indispensable pour préparer l'avenir dans un contexte d'incertitudes croissantes. Cette approche, au cœur de la Revue nationale stratégique de 2022, place la fonction stratégique connaissance-compréhension-anticipation au centre des missions de défense. La France doit ainsi anticiper les évolutions géopolitiques et technologiques, tout en adaptant ses capacités opérationnelles aux nouvelles menaces. La Direction générale de l'armement (DGA) est tout particulièrement concernée. A titre d'exemple, l'avion de combat Rafale conçu dans les années 1980 reste un chasseur très moderne grâce au bénéfice d'améliorations constantes, et sera toujours opérationnel après 2030 : il illustre ce besoin d'anticipation et d'adaptation continue pour rester compétitif face aux conflits futurs.

Tout l'intérêt de cette prise en compte réside dans son articulation avec les autres actions du Ministère. L'innovation a un rôle central à cet égard puisque, dans ce contexte aux incertitudes accrues, elle s'inscrit en levier stratégique indispensable pour répondre aux défis à venir. En la coordonnant avec l'anticipation stratégique, la France transforme les incertitudes en opportunités et maintient son statut de puissance d'équilibre

Anticiper pour mieux innover

Pour garantir que l'innovation de défense réponde aux enjeux futurs, elle doit être orientée par une anticipation stratégique éclairée. En explorant des scénarios d'avenir, l'Agence de l'Innovation de Défense (AID) guide ses efforts de recherche et développement



vers des technologies à fort impact stratégique. Cette dynamique de rétroaction doit assurer l'adaptabilité et la résilience des forces armées face aux menaces contemporaines et futures.

L'anticipation stratégique doit ainsi conduire à nourrir concrètement l'innovation de défense afin de préparer au mieux l'avenir. Dans cette perspective, l'AID joue un rôle central en détectant les technologies émergentes, en accélérant leur développement et en facilitant leur adoption opérationnelle. Véritable moteur de l'innovation de défense, l'AID collabore avec des startups, des PME innovantes, des grands groupes industriels et le monde académique avec pour but de favoriser une innovation ouverte et agile.

Innover pour mieux anticiper

L'innovation entraîne des ruptures technologiques qui bouleversent les équilibres établis. Intelligence artificielle, quantique, biotechnologies, drones, robotisation et sciences comportementales transforment et redéfinissent les capacités militaires.

Face à ces innovations, l'anticipation stratégique doit savoir sortir des cadres de pensée traditionnels, détecter les tendances émergentes, évaluer les potentialités et prévoir les ruptures à venir pour guider les choix capacitaires afin d'assurer la supériorité opérationnelle de la France. A cette fin, un directeur, adjoint à l'anticipation stratégique

auprès du Délégué général pour l'armement a été nommé à l'automne 2022. La Cellule d'anticipation stratégique a ensuite été créée au sein du Service d'architecture du système de défense. L'ensemble développe des initiatives innovantes, tels les programmes Horizon de Combat (H2C) et Radar, qui enrichissent les approches classiques de l'anticipation et de la prospective de Défense.

Le programme Radar a pour but de se projeter à plus de 10 ans et élargit l'ambition de l'expérimentation Red Team Défense dont l'objet était de recourir à la science-fiction pour repousser les limites de l'imagination. Par sa communauté plus élargie, Radar permet dès à présent d'augmenter le spectre



Photo ©Romain PICHET
Armée de Terre/Défense



Photo © PV.Idrac-Virebent
Armée de Terre/Défense

des acteurs impliqués en fédérant des experts de tous milieux : forces armées, industriels, chercheurs, enseignants, designers, écrivains, étudiants, jeunes actifs et décideurs publics comme privés. En hybridant les savoirs et en mobilisant toutes les forces créatives, Radar souhaite favoriser une réflexion ouverte, innovante et collective au profit de la nation.

De son côté, le programme H2C s'inscrit sur un horizon de 6 mois à 10 ans pour mieux comprendre et anticiper les ruptures à travers une analyse approfondie des forces et faiblesses des compétiteurs et alliés. Cette démarche permet de prioriser les ambitions technologiques et capacitaires et

de renforcer l'acceptation du principe d'incertitude, en lien avec les réalités du terrain.

Au sein de ce programme en particulier, la DGA innove en développant sa propre méthodologie d'anticipation. Baptisée « *SOURCE* », celle-ci vise à remettre en question les certitudes et à explorer de nouvelles perspectives en fournissant une vision synthétique qui permet d'éclairer les choix stratégiques à court, moyen et long terme. En s'émancipant d'une approche dite « *causale* », qui consiste à définir un objectif puis un plan avec des ressources à acquérir pour l'atteindre, *SOURCE* favorise une démarche exploratoire, laquelle intègre l'incertitude et favorise

la valorisation des moyens à disposition pour agir. La méthodologie commence ainsi par identifier des problématiques stratégiques latentes, angles morts souvent ignorés ou non formulés, afin de nourrir les réflexions des décideurs. Elle s'articule autour de trois dimensions d'anticipation (situation, opportunités, utilité) et de trois axes de réflexion stratégique (ressources, connexion, exploitation), assurant ainsi une cohérence entre anticipation et stratégie pour prendre des décisions éclairées face à l'incertitude.

Le programme H2C permet aussi d'étendre les effets de l'anticipation stratégique aux autres acteurs du Ministère. Par exemple, le travail d'antici-

pation mené par la DGA en 2024 avec le commandement du combat futur (CCF) a permis d'éclairer les enjeux du combat terrestre dans le domaine des drones, tout en questionnant le développement d'une production standardisée de systèmes militaires ou la formation et le recrutement dans un contexte de guerre hybride. Une démarche renouvelée cette année sur la base d'un jeu de guerre organisé par l'armée de Terre et mené avec des

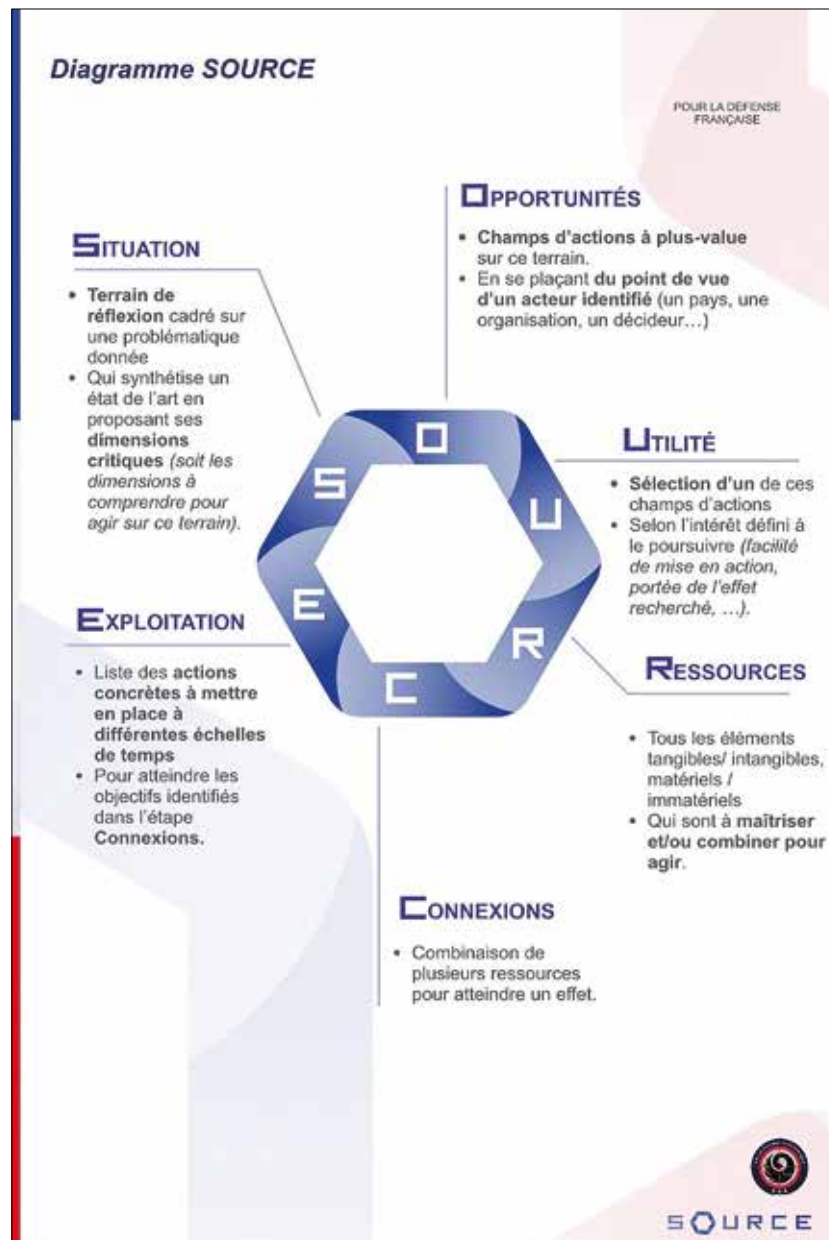
experts internes comme extérieurs aux armées où des problématiques cruciales comme celle de l'économie de guerre ont pu être explorées.

En définitive, l'innovation de défense n'est pas seulement une réponse aux enjeux futurs, mais devient une méthode proactive d'anticipation pour préparer la sécurité et la souveraineté de demain.

LUDOVIC CHAKER, directeur, adjoint à l'anticipation stratégique auprès du DGA.

JEAN-BAPTISTE COLAS, conseiller prospective et anticipation au cabinet du DGA.

NOÉMIE GÉLIS, chef de bureau à la cellule d'anticipation stratégique.



L'innovation au service du combat et de la survie en tranchée

Par le capitaine
Mickaël Etasse

Si la longueur des réseaux de tranchées en Ukraine reste à ce jour indéterminée en raison de la très grande violence des combats qui s'y déroulent encore et d'un front qui s'étale sur plus de 1 300 km, certains articles parus dans

la presse internationale en 2022¹ et 2023²⁻³ faisaient déjà état de plusieurs centaines de kilomètres au moins. Implacablement, un type de guerre que l'on croyait appartenir au passé refaisait surface.

Dès lors, il est apparu essentiel de nous positionner par rapport à ce que nous observons depuis 2022 : « Où en est l'armée de Terre 2025, elle qui sait se battre dans le désert, la montagne et la jungle et qui excelle dans les missions de maîtrise de la violence ? Que dit sa doctrine sur le sujet ? Est-elle correctement équipée pour cela ? Quelles sont ses limites dans ce type d'engagement très exigeant et extrêmement meur-



Photo © Bastien MOREAU
Armée de Terre/Défense



Photo © Armée de Terre

trier ? » C'est ce qu'a tenu à mettre en lumière le *Battle Lab Terre*³ au travers d'une journée thématique qui s'est déroulée dans la *tranchée des Lulus*⁵, en bordure du camp de Sissonne, au centre d'entraînement au combat en zone urbaine-94^e régiment d'infanterie, le mardi 11 février 2025, sous 3 °C et les deux pieds dans la boue.

Cet évènement d'essence capacitaire a nécessité de nombreuses recherches et travaux de capitalisation de données afin de dresser un état des lieux le plus large et le plus proche possible de la réalité des besoins techniques des combattants, du niveau individuel à la section de combat engagée tout à l'avant d'un dispositif : la tranchée primaire. Soit l'échelon le plus exposé et sévère.

Neuf thématiques ont été établies :

1/Organiser le terrain : tout ce qui permet au combattant de construire et d'entretenir sa tranchée ;

2/Gérer son environnement : tout ce qui permet au combattant de faire face aux éléments depuis sa tranchée ;

3/Communiquer : tout ce qui permet aux combattants de garder la liaison les uns avec les autres en environnement électromagnétique hostile et sous brouillage ;

4/Approvisionner-évacuer : tout ce qui permet d'assurer les besoins dans la durée et d'évacuer morts et blessés vers l'arrière ;

5/Recharger-alimenter : tout ce qui permet de maintenir en fonctionnement ses équipements dans la durée et d'assurer un minimum de confort ;

6/Détecter les menaces : tout ce qui permet d'anticiper les attaques adverses ;

7/Se protéger des menaces : tout ce qui permet de s'en prémunir, quelle que soit leur nature ;

8/Neutraliser les menaces : tout ce qui permet d'en venir à bout ;

9/Survivre : tout ce qui permet au combat et en dehors, d'être et durer.

Vingt-deux entreprises ainsi que quatre innovateurs institutionnels⁶ ont ainsi été invités à présenter leurs productions. Le concept de la journée s'est voulu simple mais novateur : plutôt qu'un salon statique en plein air, il s'est agi de réaliser un parcours thématique sur le réseau de tranchée, face aux invités, et de dérouler une présentation sur un écran géant sur lequel ont été projetés nombre de montages vidéo qui introduisaient chaque thématique et attestaient à chaque étape de la *preuve du besoin* (ou de l'échec) d'une solution donnée. À l'affichage de son

logo, chaque participant était invité à se rendre sur la plateforme puis devait, en cinq minutes, répondre à trois questions très simples : Quoi ? Pourquoi ? Comment ?

Sans les citer toutes, des solutions très variées ont été présentées, s'étalant sur toute l'échelle technologique :

-low tech : du matériel électroportatif sans fil pour permettre aux combattants de travailler vite, sans dépendre du Génie, occupé au gros œuvre ; une pelle modulable réalisée à l'impression 3D, très légère, sans pièces mobiles et qui permet de bêcher si nécessaire ; un inhibiteur de feu portatif, très léger et non toxique, qui permet de venir à bout des flammes pendant 50 s ; un kit d'hygiène qui nécessite très peu d'eau pour se laver ; des pièges sonores ; un téléphone filaire autogénérateur, qui permet de communiquer d'un point à un autre, sans énergie et sans détection ; etc.

-high tech : un système d'échange de données à haut débit à LED, invisible et non brouillable ; un exosquelette passif

qui permet d'emporter d'importantes protections balistiques et entrer dans les tranchées pour prendre l'ascendant ; un système de drones collisionneurs antidrones ; un miniquad électrique qui permet de tracter plus de 120 kg, silencieusement, en tout-terrain et jusqu'à 45 km/h ; un système de surveillance par drone filaire ; un lance-grenade dont la conduite de tir reliée à un viseur de casque permet d'ajuster son tir et de tirer derrière un masque ; une valise de téléconsultation médicale pour le personnel isolé ; etc.

-no tech : des clous, des filets synthétiques pour limiter les effets des grenades larguées par drones, des pulls 100 % laine pour tenir chaud même mouillés tout en limitant les risques liés au feu ; des bottes pour lutter contre le froid et *le pied de tranchée*⁷ ; et également des chaussons de bivouac.

Au total, pas moins d'une cinquantaine de solutions ont été présentées, chacune apportant une réponse partielle sinon complète à chaque problème identifié. Presque 200 invités⁸ étaient

présents, regroupant nombre de personnes de l'armée de Terre mais également de la DGA, de la Gendarmerie, des forces spéciales, etc. Exigeante en termes de préparation, de mise en place et de conduite, cette journée thématique a atteint son objectif en initiant une prise en considération du sujet, un amorçage de la réflexion et en resserrant les liens entre opérationnels et partenaires privés. La guerre en Ukraine le démontre : les armées ne peuvent se passer des entreprises et des innovateurs. C'est l'un des objectifs de ce type d'évènement : « *Apprendre à se connaître, comprendre les besoins et développer des synergies gagnantes* ».

CAPITAINE MICKAËL ETASSE
Chef d'équipe projet au Battle Lab Terre

Sources

1. <https://abcnews.go.com/International/satellite-photos-reveal-fortification-plans-russia-occupied-ukraine/story?id=91734319>
2. <https://nypost.com/2023/04/10/vladimir-putins-forces-dig-mega-trench-in-ukraine/>
3. <https://www.reuters.com/article/uk-ukraine-crisis-east/ukraine-digs-defensive-trench-in-eastern-region-idUKBRE2G1J820140317/>
4. Groupement innovation de la section technique de l'armée de Terre.
5. Site conçu pour les besoins du tournage du film éponyme, sorti en salle en mars 2022.
6. Deux innovations issues de deux régiments de l'armée de Terre, une innovation de la Gendarmerie nationale (GIGN) et une de la douane des Douanes (Amiens).
7. Affection des pieds causée par une exposition prolongée à l'humidité et au froid, souvent observée chez les soldats dans les tranchées, entraînant douleur, gonflement et parfois infections. Les cas les plus sévères peuvent mener à l'amputation.
8. https://www.linkedin.com/posts/section-technique-de-l-arm%C3%A9e-de-terre-stat_innovation-retex-generate-activity-7295784000411844609-ZPFo?utm_source=share&utm_medium=member_de_sktop&rcm=ACoAADtj7KIB6ldAWAYtPTq-qAmLK8x8qj_oILc



Photo © Bastien MOREAU
Armée de Terre/Défense



Par La rédaction
(CCF)



ARMADURA : le gilet tactique des bisons

Les sections spécialisées ont des besoins spécifiques en terme de gilets de combat. Ces besoins concernent autant la protection (modularité, positionnement plus précis des plaques...) que l'empport (quantité de matériel, disposition sur le gilet...) et la discrétion. Le gilet ARMADURA (de l'occitan armure) a été développé pour répondre à ces besoins suite aux différentes missions réalisées par son concepteur dans des contextes très différents.

Il répond à tous les besoins identifiés précédemment :

- Modularité et rapidité de mise en œuvre assurées par un système d'ouverture/fermeture unique pouvant s'accrocher aussi bien sur le gilet que sur le système d'empport abdominal ;
- Eléments constituant le gilet pouvant être utilisés indépendamment ;
- Discrétion garantie par un système évitant les bruits parasites.

Il peut accueillir les protections balistiques et des composants déjà en dotation. Cela permet de réduire les couts et d'assurer un maintien en condition opérationnelle optimal. Des pistes d'amélioration sont à l'étude, concernant notamment le mode de dégrafage (remplacement de l'élastique par une pièce plus durable).

Le gilet est déjà produit de manière artisanale. Il a d'ores et déjà été testé en entraînement au régiment et dans d'autres unités et pourrait à terme équiper les unités spécialisées. Certains de ses composants pourraient en outre amender les gilets de combat de l'armée de Terre.



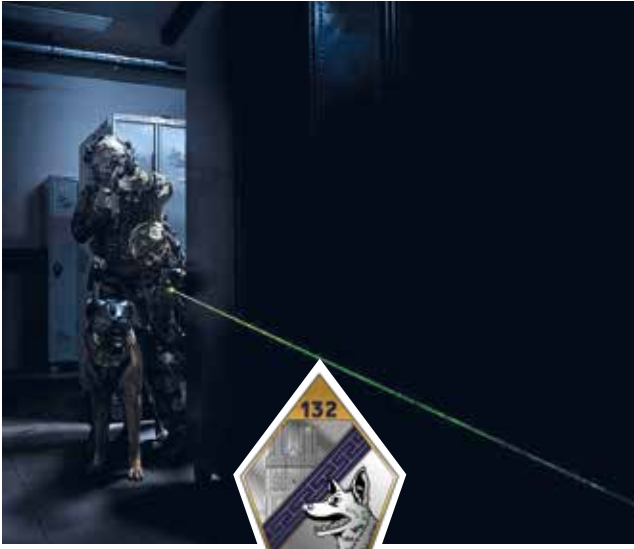
Une bâche de commandement au 1^{er} REC

Depuis plusieurs années, les postes de commandement (PC) visent à améliorer leur agilité en allégeant leurs structures pour garantir souplesse, rapidité d'installation et mobilité fréquente, essentiels à leur survie. L'arrivée du Griffon dans sa version poste de commandement, et les retours d'expérience de la guerre russo-ukrainienne ont accéléré cette démarche. Le 1^{er} régiment étranger de cavalerie (1^{er} REC) a ainsi développé des bâches permettant l'affichage des outils de commandement nécessaires, tout en réduisant l'empreinte logistique.

Le projet a nécessité trois phases. La première, expérimentale, s'est déroulée lors de l'exercice « BIA 23 », où une version d'essai des bâches a été jugée volumineuse et encombrante. La seconde phase a permis d'améliorer l'ergonomie et la souplesse d'emploi des prototypes. Enfin, des bâches sur-mesure, répondant aux besoins spécifiques du 1^{er} REC, ont été créées et testées lors de l'exercice « ARAUSIO 25 », donnant entière satisfaction.

Ces bâches, enroulables et pliables, facilitent le transport à bord du Griffon ou dans les coursives d'un porte-hélicoptères amphibie (PHA). Elles permettent l'installation d'un PC même en situation d'urgence (« stade rouge ») avec seulement deux engins de commandement. Modulables, conçues en collaboration avec un industriel local, elles répondent aux attentes précises de chaque bureau du centre opérationnel du 1^{er} REC.

Ce projet innovant suscite un intérêt croissant auprès d'autres postes de commandement, comme l'état-major de la 6^e brigade légère blindée, le 1^{er} REG et le 13^e DBLE. Il illustre l'engagement du 1^{er} REC dans l'amélioration continue des capacités opérationnelles, en s'adaptant aux nouvelles exigences et aux retours d'expérience du terrain.



132^e RI laserfox

Le guidage à distance par laser visible a amélioré l'emploi des chiens dans des scénarios complexes, mais les lasers visibles peuvent être repérés par l'ennemi. Pour y remédier, des lasers ultraviolets (UV), invisibles à l'œil humain mais détectables par les chiens, ont été développés.

Un prototype opérationnel a été créé, optimisé en termes de poids, autonomie et robustesse. Les tests sur le terrain ont montré que les chiens pouvaient suivre les signaux UV sur des distances allant de 20 à 180 mètres, même dans des environnements variés. Cette innovation a été récompensée au Forum Innovation de la Défense (FID).

Les chiens, grâce à leur odorat exceptionnel, sont utilisés pour rechercher des êtres humains, détecter des explosifs ou des produits stupéfiants. Le guidage de chiens par laser UV représente une avancée majeure, soulignant leur rôle crucial dans les stratégies de défense modernes. L'adoption de cette technologie renforce l'alliance entre innovation technologique et capacité canine.



La ciblerie nouvelle génération au 4^e régiment de chasseurs

Dans les Hautes-Alpes, le laser RK, une ciblerie nouvelle génération, est le fruit de l'esprit pionnier du 4^e Régiment de Chasseurs.

Le laser RK répond aux défis opérationnels de l'armée de Terre en offrant un entraînement plus réaliste. Il projette des cibles lumineuses à l'aide d'un laser, remplaçant les traditionnelles cibles en métal et en bois, peu fiables et peu précises. Cette idée, proposée par l'adjudant-chef Rudy, a été expérimentée lors de l'exercice CERCES en 2024, préparant les unités de la 27^e Brigade d'infanterie de montagne à des engagements de haute intensité.

Le système, relié à un logiciel, permet de projeter des cibles mobiles sur les versants montagneux. Les tireurs bénéficient d'une expérience plus interactive et réaliste, avec des cibles modifiables en temps réel. Ce système est adaptable à divers armements et unités, améliorant les compétences tactiques et la gestion des situations en toute sécurité.

Il offre deux avantages majeurs : une réduction des coûts en évitant le remplacement des cibles physiques endommagées et une meilleure durabilité du matériel grâce aux boîtiers laser. La prochaine étape est le déploiement du laser RK dans d'autres unités de l'armée de Terre.



Fronde : une initiative lancée par le 1^{er} régiment de hussards parachutistes

En 2022, une initiative a été lancée par le 1^{er} RHP d'associer un drone avec une ancienne munition anti-char en dotation dans les forces : l'AC58 avec pour idée de compléter la trame anti-char à disposition des unités conventionnelles.



Ce projet a débuté avec une collaboration tripartite entre le régiment, l'ENIT (Ecole nationale d'Ingénieurs de Tarbes) et le FABLAB de la pépinière d'entreprise de Tarbes.

Au fur et à mesure des événements rassemblant industriels et militaires, une collaboration avec la société HEXADRONE donna naissance à un vecteur sur mesure : le GEKKO 2.1 XL-EU. Ce dernier répond à des exigences de souveraineté électronique, de compatibilité avec l'équipement du combattant et de capacité de combat de nuit.

Enfin, dans un souci de perfectionnement du système, une collaboration avec une équipe du 17^e RGP a permis de rendre la mise de feu la plus fiable possible en simplifiant son utilisation. Une série de test de tir dynamique à Bourges sur le site de la DGA a eu lieu ce printemps.

Ce projet, entre autres, a permis d'ouvrir le sujet du FPV en tant que système d'arme au sein des forces armées.



LE GRAND ENTRETIEN

Emmanuel Chiva, Délégué général pour l'armement.

Le nécessaire trilogie armée de Terre, industrie de défense et DGA est peut-être aujourd'hui un truisme. Il n'empêche que la bonne dynamique entre ces trois acteurs est une des conditions de la préparation efficace à l'engagement dans des combats de haute intensité qui menacent notre époque. La devise de la Direction générale de l'armement : « *forger les armes de la France* », n'est pas indue.

Forger les armes de la France, cette devise s'est incarnée à de nombreuses reprises dans l'histoire de la Direction générale de l'armement, institution ancienne et héritière d'une longue filiation qui nous conduirait aisément au Grand Siècle et à Colbert. Mais laissons là le passé et regardons l'avenir. Pouvez-vous présenter au lecteur de Combats Futurs les grandes caractéristiques de l'adaptation de la DGA à notre période d'accélération technologique et de bouleversements géopolitiques afin de forger les futures armes de la France ?

Emmanuel CHIVA. Depuis 1961, la DGA porte l'ambition fondatrice du général de Gaulle : garantir l'indépendance de la défense nationale par la maîtrise technologique et l'autonomie stratégique. Plus de 60 ans après, cette ambition reste intacte. Véritable cœur technologique du ministère des Armées, la DGA permet à la France de rester parmi les premières puissances mondiales en matière de défense. Notre force repose sur une expertise unique pour conduire des projets complexes, anticiper les ruptures technologiques et accompagner une

industrie de défense robuste et compétitive. Face à un environnement stratégique en mutation permanente, la DGA se transforme pour répondre aux besoins immédiats et préparer l'avenir, conformément à la Loi de Programmation Militaire 2024-2030. Chaque année, nous renforçons par exemple nos moyens d'essais et d'évaluation en dotant la DGA d'infrastructures de référence au niveau européen. Ces capacités sont indispensables pour accompagner l'innovation, garantir la performance des équipements et répondre aux exigences opérationnelles des forces. Nous avons ainsi récemment agrandi notre chambre climatique pour tester les véhicules militaires en conditions extrêmes, rénové le polygone de Bourges afin d'accueillir les nouvelles munitions téléopérées, modernisé les moyens satellitaires MOSAT pour qualifier les évolutions du système SYRACUSE IV, et acquis un nouvel affût de 155 mm afin de soutenir l'activité de l'artillerie terrestre. Résolument tournée vers l'action et l'innovation, la DGA est très concrètement mobilisée pour garantir la supériorité technologique et opérationnelle de nos armées. Préparer l'avenir, protéger nos forces et préserver l'autonomie stratégique de la France : c'est le sens de notre engagement quotidien.

La préparation des combats futurs nécessite d'anticiper les transformations des formes de la guerre. Pouvez-vous nous présenter plus précisément l'approche spécifique de la DGA en matière d'anticipation ?

Emmanuel CHIVA. La DGA mène une démarche d'anticipation stratégique ambitieuse pour préparer l'avenir technologique, industriel et scientifique de nos armées. Notre objectif est clair : renforcer la capacité à prévoir les besoins futurs, au-delà des cycles traditionnels de programmation militaire. C'est indispensable dans un contexte mondial incertain, où il faut transformer les inconnues en opportunités tangibles. Pour cela, nous sortons des cadres classiques et explorons les zones d'ombre de notre réflexion. La Cellule d'anticipation stratégique (CAST) incarne cette dynamique. En 2024 et 2025, l'anticipation stratégique de la DGA a ainsi travaillé étroitement avec le Commandement du combat futur pour construire des scénarios de menaces présentés lors de différents colloques à l'École Militaire. Nous avons également lancé en novembre 2024 le programme RADAR, inspiré par le succès de la Red Team Défense. Plus d'un millier de participants — militaires, étudiants, industriels, acteurs culturels — ont contribué à une journée inédite. Son ambition : ouvrir notre réflexion stratégique à la société civile et identifier des solutions innovantes pour renforcer concrètement notre défense. À l'automne 2025, lors du Forum Innovation Défense, nous dévoilerons le résultat de leurs travaux menés pendant plusieurs mois au travers de l'ouvrage RADAR 2035. Ce panorama disruptif apportera de nouvelles clés pour comprendre les défis de demain, avec notamment la conquête des compétences hors normes ou encore la réinvention de l'autonomie industrielle en France et en Europe. C'est ainsi que nous construisons une défense plus agile, plus robuste, et résolument tournée vers l'avenir.

La France possède une indépendance enviée en matière d'industrie de Défense. Quelles sont les principales raisons de cet avantage stratégique ?

Emmanuel CHIVA. La Base Industrielle et Technologique de Défense, la fameuse BITD, est tout simplement cruciale : c'est le moteur de notre autonomie stratégique et de notre souveraineté nationale. Aujourd'hui, la BITD représente un formidable écosystème, capable de fournir quasiment tous les systèmes dont nos armées ont besoin. Imaginez plus de 4 500 entreprises – des start-up innovantes, des PME réactives, des ETI robustes, aux côtés de laboratoires de pointe et d'instituts de recherche renommés – tous coordonnés par une dizaine de grands



industriels maîtres d'œuvre. À la DGA, notre rôle est clair : garantir que cet écosystème reste solide, agile, et prêt à relever tous les défis, même les plus complexes, sur le long terme. Dans le contexte géopolitique actuel, notre dialogue est plus soutenu que jamais. Il est vital de préparer nos industriels à un effort de défense. Et dans ce contexte, notre soutien aux PME et ETI devient encore plus nécessaire. Nous devons non seulement les informer



Photo © Guillaume CABRE
Armée de Terre/Défense

mais aussi les accompagner et les protéger quand il le faut. Certes, nos attentes envers elles augmentent, mais notre engagement à leurs côtés se renforce également. Grâce à une connaissance fine du tissu industriel, nous continuons à orienter efficacement cette chaîne stratégique pour assurer la supériorité opérationnelle de nos forces armées.

Depuis le discours du Président de la République en 2022 au salon Eurosatory, comment la DGA accompagne-t-elle l'effort de défense ?

Emmanuel CHIVA. La DGA est pleinement mobilisée depuis plus de deux ans pour mettre en œuvre cet effort de défense et accélérer l'adaptation de notre industrie de défense. Nos équipes sont à pied d'œuvre pour renforcer

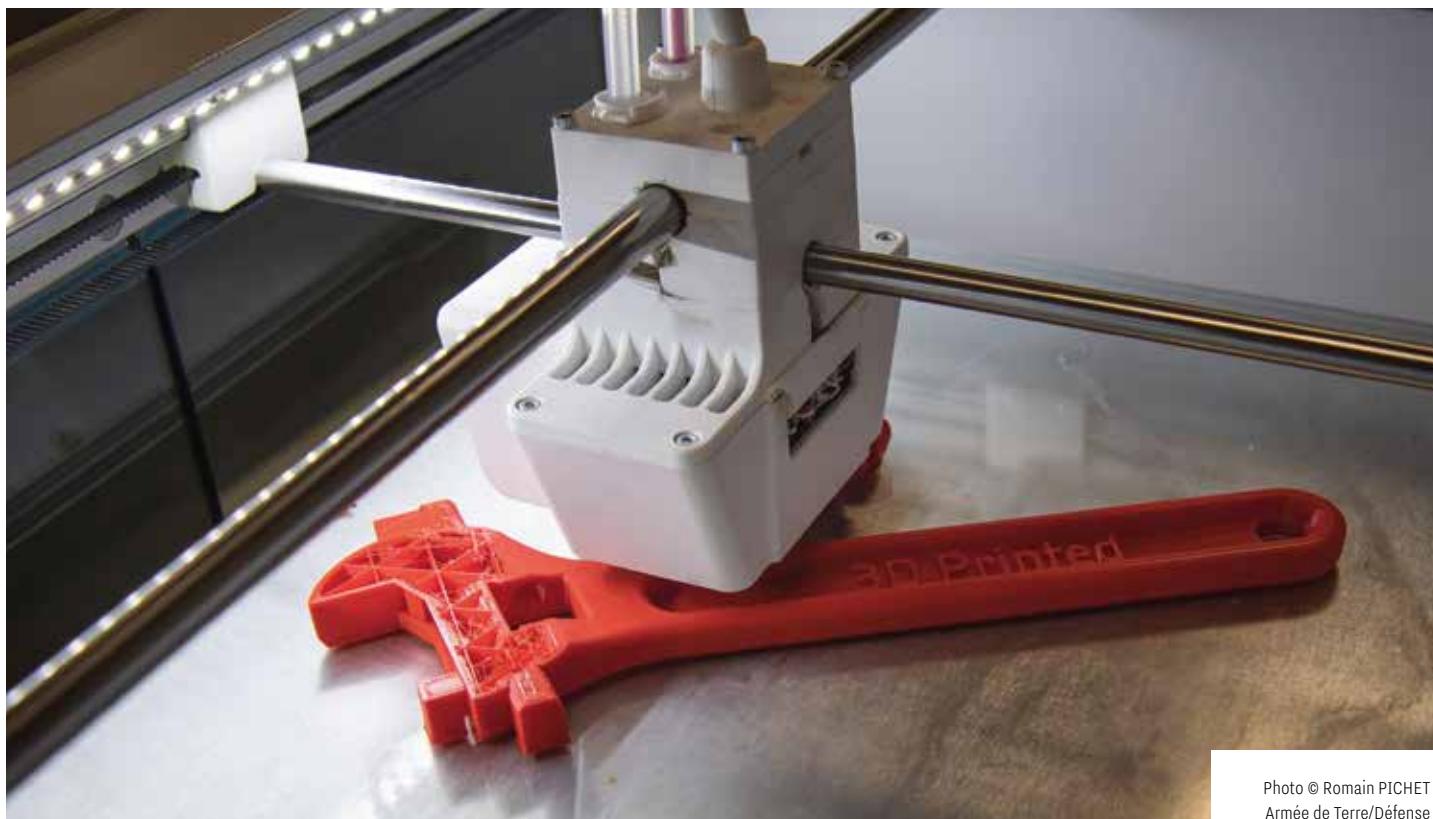


Photo © Romain PICHET
Armée de Terre/Défense

la production, raccourcir les délais de livraison des équipements critiques et améliorer directement les capacités opérationnelles de nos armées. Les résultats sont là : nous avons triplé la cadence de production des canons CAESAR et multiplié par soixante celle des obus de 155 mm. Ces avancées sont le fruit de la résolution des goulets d'étranglement, de nouveaux outils contractuels, d'une anticipation renforcée des besoins industriels et d'une simplification des procédures. En 2024, les livraisons à l'armée de Terre ont par exemple été particulièrement significatives : 150

GRIFFON, 103
SERVAL, 35
JAGUAR, 21
chars Leclerc
renovés, 12

CAESAR, 2 hélicoptères Caracal et 8000 fusils HK416F. Cet effort se poursuivra en 2025, avec un objectif clair : répondre aux besoins de nos forces. La DGA est aussi pleinement engagée dans la relocalisation d'entreprises stratégiques pour réduire nos dépendances. Avec un soutien de 10 millions d'euros, Eurengo produira ainsi à Bergerac la poudre nécessaire à notre artillerie lourde. Enfin, nous travaillons étroitement avec les industriels pour constituer des stocks stratégiques de matières premières, composants et pièces de rechange. C'est une réponse concrète aux tensions géopolitiques actuelles et

RESTER AU CŒUR DES ENJEUX TECHNOLOGIQUES EST ESSENTIEL POUR LA DGA.

un levier essentiel pour garantir l'autonomie et l'antifragilité de nos armées.

La guerre d'Ukraine a fait apparaître de nouveaux acteurs de l'industrie de défense, en particulier dans le domaine en pleine ébullition des drones dont la gamme et les fonctionnalités ne cessent de s'étendre. Comment la DGA accompagne-t-elle ces nouveaux acteurs ?

Emmanuel CHIVA. Rester au cœur des enjeux technologiques est essentiel pour la DGA. C'est dans cet esprit que nous avons lancé le « Pacte drones » il y a un an, sous l'impulsion du ministre des Armées. Ce dispositif marque une nouvelle façon de travailler avec l'industrie et l'écosystème des drones de contact et des munitions téléopérées. L'objectif est clair : créer un cadre de concertation direct et dynamique entre l'État, les industriels et les acteurs publics majeurs du secteur, comme le CEA, l'ONERA ou l'ISL. Aujourd'hui, 116 entreprises sont réunies autour de la DGA et des représentants des trois armées, sous la supervision du directeur de l'Unité de management Combat terrestre. Le Pacte drones facilite les échanges et connecte l'offre industrielle aux besoins opérationnels de nos forces. C'est un espace d'échanges permanents : réunions plénières, groupes de travail actifs, diffusion



Photo © Laurence GODART

d'informations ciblées, mais aussi plateforme de mise en relation entre industriels. Ce cadre permet aux industriels de mieux comprendre les attentes militaires et d'adapter leurs solutions. Pour l'État, c'est l'opportunité d'identifier les innovations disponibles et de favoriser des coopérations industrielles rapides et efficaces notamment grâce à la standardisation. Nous voyons déjà émerger des synergies concrètes, associant fabricants de drones, munitionnaires et spécialistes de la production en série. Le Pacte drones est un levier puissant pour structurer et dynamiser la filière, en réponse directe aux besoins présents et futurs de nos armées.

On a tendance à opposer haute technologie et grands volumes. Les technologies duales, notamment numériques, ont-elles transformé cette relation ?

Emmanuel CHIVA. Effectivement, pendant longtemps, haute technologie et grands volumes ont été perçus comme difficiles à concilier. C'est une tension qui existe naturellement, car plus on monte en complexité technologique, plus on rencontre souvent des défis industriels, logistiques et financiers. Au demeurant, je refuse d'opposer technologie et masse. Les technologies duales, en particulier celles issues du numérique, apportent progres-

sivement des réponses nouvelles à cette équation. Elles facilitent l'accès à certaines innovations, simplifient la production en série et permettent de réduire les coûts, tout en préservant un haut niveau de performance technologique. Bien sûr, cela ne signifie pas que tous les défis disparaissent. Les systèmes militaires exigent des niveaux très spécifiques de robustesse, de sécurité et d'antifragilité, qui ne sont pas systématiquement présents dans les solutions civiles ou grand public. Surtout, nous exigeons désormais de nos industriels qu'ils intègrent le caractère « *productible en masse* » des équipements dès leur conception.

La priorité a longtemps été donnée à la performance. Aujourd'hui le retour des guerres « *industrielles* » qui imposent des productions rapides et massives a-t-il modifié les clefs d'entrée des programmes ?

Il est vrai que dans le triptyque « *coût-délais-performance* » qui est la boussole de la DGA, nous voyons que le centre de gravité se trouve davantage au niveau des délais désormais. Sur ce sujet, il est incontestable que l'implication active des armées dans l'expression de leurs besoins est essentielle. Avec le soutien de la DGA, les forces doivent pouvoir disposer rapidement de systèmes répondant à

leurs exigences principales, sans attendre systématiquement une solution parfaite. La recherche permanente du système idéal allonge les délais, complexifie les spécifications et freine la production. C'est précisément l'enjeu de l'action menée par l'Agence de l'innovation de Défense : accompagner l'innovation de long terme tout en identifiant et en intégrant rapidement des solutions concrètes au bénéfice des forces. Notre priorité est d'assurer un juste équilibre entre performance technologique et réactivité opérationnelle. Concrètement, cette approche se traduit par plusieurs projets et expérimentations majeurs. Je pense notamment au projet ESMERALDA porté par SESAME ACOUSTICS : un système innovant d'essaims de smartphones pour la détection de sources sonores, testé avec succès sur le terrain. Ou encore à la première munition téléopérée issue du projet Colibri, développée par Delair et KNDS France, dont les essais ont été concluants. Dans cette même logique d'innovation appliquée, nous avons également lancé à Bourges le défi Mobilex, destiné à faire progresser la mobilité autonome des véhicules terrestres en environnement complexe. Un second défi est d'ailleurs prévu cette année.

Cette dynamique d'innovation concrète, centrée sur les besoins opérationnels, demeure plus que jamais au cœur de notre action. Par ailleurs, pour les opérations dont

le facteur prioritaire est le délai, la Force d'Acquisition Réactive a été créée et a permis des acquisitions et déploiements de matériels en quelques semaines ou encore la division par deux du coût et du délai du programme consacré aux véhicules sanitaires de l'armée de Terre par exemple.

La DGA participe aux grands exercices de l'armée de Terre et accompagne étroitement la Section technique de l'armée de Terre dans ses expérimentations capacitaires. La proximité entre acteurs est-elle une clé essentielle pour une démarche capacitaire efficace ?

La proximité entre les acteurs est une condition vitale pour une démarche capacitaire efficace. Aujourd'hui, face à des enjeux technologiques et opérationnels de plus en plus complexes, il ne suffit plus d'additionner des expertises. Il faut connecter les énergies, partager

une vision commune et agir vite, ensemble. À la DGA, c'est exactement ce que nous faisons. Nous créons les conditions pour que les industriels, les start-ups, les chercheurs et les opérationnels parlent le même langage et construisent ensemble les capacités dont nos armées ont besoin. Au sein de la DGA, le CATOD incarne cette approche : un centre dédié à penser les futurs champs de bataille, à modéliser les systèmes d'armes, à simuler leur emploi et à en évaluer les performances tout au long de leur vie opérationnelle. Ses outils de wargaming et de simulation placent l'usage au cœur de la réflexion capacitaire. C'est cette dynamique qui est à l'œuvre dans la démarche TITAN, qui prépare le futur niveau division de l'armée de Terre, ou encore dans notre travail commun avec le TRAC américain pour penser ensemble la manœuvre défensive de demain, à l'horizon 2030. La proximité, c'est ce qui permet d'accélérer l'innovation, de lever les obstacles et de bâtir la confiance. Ce n'est pas une posture, c'est une culture. Et pour nous, c'est un levier décisif pour garantir des capacités robustes, crédibles et prêtes au combat.

Comment concevez-vous l'apport spécifique de la réserve à la DGA ?

Renforcer notre autonomie industrielle passe par des actions concrètes sur les ressources humaines, levier essentiel de la montée en puissance de notre BITD. Nous avons ainsi créé un Observatoire des métiers de la BITD et lancé une enquête nationale pour identifier les besoins RH à court et moyen terme et engager des démarches territoriales ciblées en faveur du recrutement. En parallèle, nous déployons la Réserve Industrielle de Défense (RID), placée sous statut militaire et pilotée par la DGA. Elle permettra de renforcer rapidement les capacités de production des entreprises en cas d'engagement majeur, en s'appuyant sur un vivier de réservistes qualifiés et immédiatement mobilisables. La RID est d'ores et déjà structurée autour de partenariats solides conclus avec SCANIA France, Verney-Carron, Geo4i, Naval Group, KNDS France et Arquus. Notre ambition est claire : garantir la réactivité et la résilience de notre outil industriel de défense.

Pour les besoins de la DGA nous sommes également en train d'élargir les conditions d'accès à la réserve afin de bénéficier de profils divers qui vont venir renforcer nos équipes. Pour finir nous encourageons aussi nos personnels civils (80% de la DGA) à rejoindre la réserve opérationnelle au sein des armées s'ils le désirent. Nous y voyons un vecteur important de renforcement de notre compréhension mutuelle et du lien Armées-DGA.

Comment la DGA appuie-t-elle l'innovation participative qui jaillit des unités de l'armée de Terre ?

Depuis 2018, l'AID et sa Cellule Innovation Participative ont soutenu une cinquantaine de projets au profit de l'Armée de Terre, représentant un investissement de 2,5 millions d'euros. Certains de ces projets ont franchi un cap décisif avec une intégration opérationnelle aboutie. C'est le cas d'AUXYLUM, déployé depuis près de 10 ans au profit de l'opération SENTINELLE, qui permet d'utiliser smartphones et tablettes pour des communications tactiques chiffrées, massivement employé lors des Jeux Olympiques de Paris. P3TS apporte pour sa part une géolocalisation et une synchronisation horaire indispensables aux véhicules des GTIA, intégré rapidement via le programme OMEGA. VANITAC, de son côté, facilite la maintenance des câbles NUMTACT grâce à une valise de test légère et adaptée au terrain. Mais l'innovation participative, c'est aussi une capacité à répondre à des besoins très ciblés. Les wargames « Duel tactique » et « LOGOPS », développés avec l'École de Guerre-Terre, sont désormais des outils de formation incontournables, combinant dimension tactique et logistique. Plusieurs autres projets sont aujourd'hui en cours de développement : BIEK, boîtier sécurisé pour les communications embarquées des véhicules ; CPMO, qui portera les capacités du banc OPAL à 120 000 matériels optroniques d'ici Orion 2026 ; et STG, un simulateur intermédiaire innovant pour la formation des équipages Jaguar, avec les premières livraisons en cours par DGA Technique Terrestre.

Pour conclure ce grand entretien nous vous posons notre question coutumière : quel est votre combat futur ?

Mon combat futur ? Il est très clair : préparer la France aux défis technologiques et stratégiques des prochaines décennies. Nous sommes à un moment historique où les ruptures technologiques vont déterminer notre capacité à défendre efficacement nos intérêts nationaux et à préserver notre autonomie. Concrètement, cela signifie anticiper et intégrer des technologies critiques comme l'intelligence artificielle, le quantique, les biotechnologies, les systèmes autonomes et l'espace. Mais cela implique surtout de transformer profondément nos méthodes, notre culture et nos modes de collaboration. Je suis convaincu que l'innovation ne peut plus être une activité isolée : elle doit être un état d'esprit permanent à tous les niveaux, du soldat sur le terrain jusqu'aux états-majors. Mon objectif, c'est donc de créer un écosystème encore plus réactif, encore plus ouvert, où industriels, startups, chercheurs et militaires travaillent ensemble naturellement, sans barrières. Au fond, mon combat est de faire gagner l'armée française en forgeant dès aujourd'hui les armes dont elle aura besoin demain. Et c'est bien plus qu'une ambition, c'est une nécessité absolue pour garantir notre liberté d'action face aux menaces futures.

PROPOS RECUEILLIS PAR LA RÉDACTION.



Photo © Julien CHATELLIER
Armée de Terre / Défense



Photo © Yann DUPUY
Armée de Terre/Défense

La Masse

Est-elle une qualité en soi ?

Si l'on consulte l'incontournable dictionnaire de l'Académie, la masse possède différentes propriétés parmi lesquelles il nous faudra certainement trier : *amas de matière sans forme définie... grande quantité de choses de même nature qui forment un ensemble... groupe très nombreux d'êtres vivants...* Mais aussi : *gros maillet ou gros marteau à long manche, servant à enfoncer, fendre, briser, dégrossir...* voilà qui offre quelques perspectives pour un conflit de haute intensité !

La masse semble répondre au principe de « concentration des efforts » recommandé par Foch, mais comment l'articuler avec l'autre principe fondamental « d'économie des moyens » ? Est-elle systématiquement un avantage ? L'esprit léger cher aux Alpins, aux parachutistes et aux commandos peut-il s'en accommoder ? Pour l'armée d'un pays d'ambitions mais aux capacités limitées, comment générer cette masse ? Comment compenser les difficultés démographiques, économiques, technologiques qu'elle induit ? Comment rendre agile cette masse ? Comment ne pas se laisser entraîner par son poids ? Le dossier de ce numéro emprunte quelques pistes de libres réflexions qui se veulent cependant pragmatiques et réalistes.

Masse et robotisation du champ de bataille 30
Par le Capitaine Dylan Rieutord
Section technique de l'armée de Terre

La masse, une question de logistique 34
Par le Lieutenant-colonel Etienne Thébault
Direction des études et de la prospective du Train
Chef du bureau politique et innovation de la logistique opérationnelle

Quels soldats pour l'armée de Terre en guerre ? 38
Par le Colonel Guillaume Percie du Sert
Chef du bureau fonctions opérationnelles
à la division développement des forces du CCF

Sophistication et simplicité : combinaison gagnante ? 42
Par Gaspard Donjon de Saint Martin, apprenti au CCF

La frugalité : une vertu à cultiver. 46
Par le Lieutenant-colonel Raphaël Houette
Chef du bureau entraînement instruction du 1^{er} régiment de Choc Centre national d'entraînement commando

Le dossier



La masse, autrefois fondée sur le nombre, évolue avec la technologie. Guerre et robotisation redéfinissent ses formes : réelle, artificielle, projetée, éthérée. En Ukraine, stratégie et innovation ont révélé sa complexité.

Masse et robotisation du champ de bataille

Par le capitaine
Dylan Rieutord

La masse réelle

La masse réelle désigne la concentration matérielle et humaine dans les conflits. Historiquement, elle fut institutionnalisée via les levées en masse et la mécanisation puis elle fut reliée aux avancées technologiques (poudre, acier, feu). L'exemple du conflit ukrainien illustre le rôle des drones dans cette revalorisation de la masse en tant que marqueur de puissance traditionnelle, le nombre. La production massive et localisée de drones et dans une moindre mesure de robots, associée à des tactiques de substitution, permet de donner l'illusion d'une masse qui s'érode pour les belligérants. Elle démontre l'importance de la logistique et des chaînes de production robustes. Le *retrofit* (modernisation d'équipements existants) participe également à cette dynamique en réaffirmant une approche comptable de la masse qui décuple la létalité et la puissance de feu, à la condition de ne pas raisonner

qu'en nombre de plateformes, mais également en tant que système d'armes, embarquant entre autres munitions et armements. Parallèlement, la robotisation du champ de bataille induit de nouvelles formes de masses.

La masse artificielle

La masse artificielle repose sur la concentration des effets plutôt que des forces ainsi que sur sa faculté à se régénérer. Une masse ne vaut que par son épaisseur (capacité d'absorption), sa puissance (capacité d'agression) et sa mobilité (capacité de manœuvre). Ainsi, par des diversions, ou le remplacement d'unités humaines par la machine, celle-ci amplifie les possibilités, la force dans son ensemble obtient alors une masse artificielle, temporaire et limitée, mais au moins plus élevée. Les systèmes automatisés, la proto-industrie (capacité à assurer un soutien tactique au plus proche par la fabrication additive par exemple)



Masse et robotisation du champ de bataille



Photo © Jeremy BESSAT
Armée de Terre/Défense

ou encore les *power grids* (les carrés de la puissance sont des plots énergétiques qui maillent un territoire pour permettre d'accroître l'endurance du non-humain sur le champ de bataille, c'est l'électrification du champ de bataille) contribuent en tant que facteurs clés d'optimisation et de régénération de la masse. Le transmachinisme peut être complément d'intérêt. Accorder la faculté au robot de se reproduire, de se construire et de se réparer, lui-même par lui-même, allègera encore plus les circuits du soutien et de la logistique. Le non-humain pourrait se « reproduire » afin de créer des silos de moyens disponibles et activables au besoin, en fonction de la manœuvre. La masse absorbe le choc tout en continuant la mission.

La masse projetée

La masse projetée s'appuie sur le réseau d'emprises militaires disséminées et les capacités de projection rapide. Des concepts comme l'essaim transforment les tactiques, proposant au choix une dispersion coordonnée ou une centralisation ponctuelle. Les modèles basés sur l'autonomie et l'interaction émergente maximisent l'efficacité tout en minimisant les pertes. Le concept de drone ou robot marsupial se développe rapidement. Il s'agit de plateformes plus lourdes capables de transporter d'autres plateformes plus légères fonctionnant de façon individuelle

ou en réseau. Des porte-avions sont conçus dorénavant pour des drones. Bref, une masse lente et peu manœuvrable sera vulnérable, une masse capable de réversibilité dans ses modes d'action aura l'avantage, celle qui sera projetée au plus près sera fatale. *Droneskrieg*¹ et faculté d'« occuper sans envahir »² risquent de conduire à des postures stratégiques permanentes.

La masse éthérée

Enfin, la masse éthérée relève de deux aspects. Cette masse concentre les aspects du champ informationnel et du milieu cyber, saturation d'onde, attaques cyber, manipulation de masse et infobésité. Ce sont les attaques de déni d'accès, les fermes à trolls qui « spamment », les serveurs qui tombent car submergés, etc. La robotisation du champ de bataille n'est pas nécessairement incarnée dans des plateformes, c'est aussi l'utilisation de plus en plus d'algorithmes et de scripts invisibles pouvant se transformer en bots. Encore embryonnaire et non militarisé, l'hologramme est le second aspect. Pour des opérations de déception, il sera redoutable lorsqu'il projettera dans un environnement opérationnel l'illusion de ce que nous souhaitons donner à voir. Les robots et les drones pourront être des générateurs mobiles de ces leurres faisant croire à davantage d'unités en présence, simulant des matériels plus performants que les forces en présence pour agir sur le mental (opérations psychologiques) ou créer des diversions et sublimer la manœuvre.

Avec toutes ces nouvelles possibilités, la robotisation du champ de bataille semble offrir des perspectives intéressantes. Cependant, la technologie seule ne suffit pas. Elle est pour ainsi dire encore aujourd'hui, pour ce qui est des robots et des drones, un substitut, et non un multiplicateur comme espéré. La faute à une absence de positionnement ou de vision politique et stratégique et des briques technologiques pas assez matures malgré une progression extraordinaire dans le temps. Une plateforme nécessite deux à quatre soldats aujourd'hui pour être téléopérée. Un ou deux opérateurs, un soldat se chargeant de la protection

Masse et robotisation du champ de bataille

immédiate, un autre opérateur (bien souvent de drone), capable de guider, d'amplifier les effets du robot ou de l'autre drone et de confirmer les dégâts causés (*Battle Damage Assessment*). La masse n'est donc pas obtenue dans les faits puisque la robotique remplace sans remplacer encore la ressource humaine, et ne se révèle être qu'un outil d'appui, un appui ponctuel avec des possibilités encore limitées. La question du drone FPV se structure depuis sa consécration avec le conflit russo-ukrainien, mais les robots reproduisent essentiellement de façon isolée des schémas déjà connus depuis la Seconde Guerre mondiale avec des destructions ciblées de quelques centaines de mètres à quelques kilomètres, ou bien des tâches logistiques, sanitaires, ou d'appui feu limité car très vulnérables et échantillonnaires. Les problèmes de connectivité, de mobilité, mais également d'interface homme-machine ne permettent pas de maximiser les effets de la robotique en tant que telle.

Cependant, à condition d'avoir des plateformes en nombre suffisant, la masse robotique peut directement attaquer l'économie de défense. Prenons comme hypothèse de travail³ l'illustration suivante. Un missile *Tomahawk Block V* (2 M\$, Pk⁴ 90 %) coûterait autant que 20 drones *Switchblade 600* (100 k\$ chacun, Pk individuelle 11 %), pour une même probabilité de détruire une cible (90 %). Se défendre contre le missile coûterait 3 M\$ (*Patriot PAC-3*), tandis que détruire les 20 drones nécessiterait des systèmes comme le *Centurion C-RAM* (15 M\$), voire des systèmes complémentaires. Ainsi, l'approche haute quantité force l'adversaire à des dépenses plus élevées et complexifie sa défense par la multiplicité des menaces.

La combinaison de capacités humaines et non humaines selon un modèle ultra-humain sera essentielle pour répondre aux défis des conflits modernes. Les armées doivent évoluer vers un modèle bicéphale fusionnant robots et humains pour maintenir une supériorité stratégique en capitalisant sur la compétence humaine, garante de l'utilisation technologique. La masse vue par les robots et les drones pourrait être comprise en somme comme une concentration élevée d'énergie et



Photo © Yann DUPUY
Armée de Terre/Défense

d'intensité robotiques dans un espace-temps donné, facilitée par des ratios coût-efficacité favorables et une prolifération rapide due à la baisse des coûts.

CAPITAINE RIEUTORD
Section technique de l'armée de Terre

Sources

1. RIEUTORD Dylan, *Tactique robotique*, Éditions Pierre de Taillac, à paraître.
2. CHAMAYOU Grégoire, *Théorie du drone*, Paris, La fabrique, 2013.
3. Exemple appliqué selon la théorie contenue dans le document de SCHARRE Paul, *Robotics on the Battlefield Part II The Coming Swarm*, CNAS, Octobre 2014, 68p.
4. *Probability to kill*, Probabilité de détruire l'objectif.

La guerre de haute intensité sera une guerre de masse, caractérisée notamment par une mobilisation de troupes et de ressources inédite pour la France au XXI^e siècle. Cela représente un défi logistique majeur, et implique des enjeux complexes en termes d'acheminement, de production, de stockage, de ravitaillement et de gestion des mouvements.

La masse, une question de logistique

Par le lieutenant-colonel
Etienne Thébault

Cette réalité s'éloignera drastiquement des conflits asymétriques récents et imposera un retour à une échelle de planification logistique comparable à celle de la Seconde Guerre mondiale. La tâche à venir est colossale pour opérer cette révolution intellectuelle et matérielle, dans l'ensemble des champs concernés par ce qui est par essence une guerre totalisante. Néanmoins, les réflexions et études actuelles permettent déjà de dresser un premier portrait de ce qu'implique le retour de la masse pour la « *logistique de haute intensité* ».

Tout d'abord, il faut rappeler que si la modernisation des équipements a pu s'accompagner d'une certaine miniaturisation et optimisation dans certains domaines, elle n'a, à ce jour, pas été synonyme d'un allègement du poids logistique global. En témoigne l'évolution de l'empreinte logistique du combattant depuis la Seconde Guerre mondiale : 30 kg/ homme/jour en 1944, 110 kg/homme/jour en 1984, 130 kg/homme/jour en 2000 et 150 kg/homme/jour en 2024. Cette hausse, qui peut paraître

paradoxe, s'explique cependant facilement par l'accroissement des exigences et besoins en soutien de l'homme, par le volume croissant de véhicules engagés, ainsi que par l'augmentation du nombre, du poids et de la technicité des matériels et donc des besoins en énergie.

Une Division française actuelle représente plus 20 000 combattants et entre 5000 et 9000 véhicules, auxquels il convient d'ajouter d'éventuels renforts alliés disposant de leur logistique propre.

Le stock à détenir par la Brigade de soutien divisionnaire s'élève donc à plus de 1000 conteneurs et à plus de 5000 m³ de carburant, le tout devant rester mobile non seulement pour assurer le soutien de la manœuvre amie, mais également pour réduire le risque de frappe ennemie, pour qui notre logistique constituera une cible à haute valeur ajoutée. De plus, il convient de ne pas considérer seulement les stocks, mais également les flux. Entre cette brigade de soutien et les éléments de l'avant, ces mouvements logistiques sont estimés à plus

La masse, une question de logistique

de 200 conteneurs, plus de 150 citernes et des centaines de blessés par jour. A ces boucles de l'avant, il faudra ajouter les boucles logistiques avec l'entrée de théâtre, par où arrivent et repartent ressources, matériels et personnel.

En outre, la transparence du champ de bataille moderne imposera aux unités logistiques, malgré la masse considérable de ressources ci-dessus évoquée, de conserver la mobilité et la souplesse indispensables à leur survie. En effet, tout PC ou site logistique n'atteignant pas cette indispensable conjonction de mobilité, de dispersion et de dissimulation serait rapidement détruit.

Sans en faire l'alpha et l'omega de la réflexion prospective, l'exemple de la guerre ukraino-russe est éclairant sur certains points. Tout d'abord en ce qui concerne la « manœuvre des obus », qui représentera réellement une manœuvre dans la manœuvre, et pèsera de manière extraordinaire sur l'appareil logistique dans sa globalité. Lors de la première phase du conflit en Ukraine,

l'armée russe a tiré 2400 tonnes d'obus par jour, soit 55 800 obus. Cela représente 380 plateaux. On évalue entre 10 000 et 15 000 le nombre d'obus tirés quotidiennement en 2024 par les Russes. A titre de comparaison, les USA produisaient environ 15 000 obus par mois avant la guerre. Sans même évoquer la guerre à l'Est, un simple rappel des volumes logistiques manipulés lors du désengagement de Barkhane, opération de stabilisation, suscite déjà la réflexion. En effet, ce sont plus de 5000 conteneurs qui durent être évacués de la PFOD de Gao, auxquels il convient d'ajouter plus de 150 tonnes de munitions sur palette, 3000m³ de stockage de carburant et 83 conteneurs d'environnement ainsi que près de 200 matériels majeurs et 750 bungalows. La logistique de haute intensité, en forçant le trait, revient à nomadiser, c'est-à-dire à garder en mouvement, ce que la France a mis plusieurs mois à évacuer du Mali.

Parallèlement à la masse, l'autre caractéristique de la guerre de haute intensité est sa violence ; la conjonction

Photo © Bastien MOREAU
Armée de Terre/Défense



La masse, une question de logistique

de ces deux données conduisant logiquement à une augmentation considérable des pertes humaines et matérielles.

Si on revient à l'exemple russo-ukrainien, on constate qu'en moins de deux mois (de février à avril 2022), les forces armées russes ont perdu 30% de leurs vecteurs logistiques, soit environ 1200 camions, dont 80 camions citernes. Au cours du premier mois de combat, les mêmes Russes auraient perdu 20 000 hommes. En septembre 2023, après un an et demi de guerre, auraient été détruits soit plus de 2500 camions logistiques de tous types, dont 300 camions citernes, soit 60% du volume initialement engagé.

La manœuvre d'évacuation et de relève des pertes matérielles et humaines prendra donc des proportions inconcevables aujourd'hui, au-delà du niveau opératif puisque la question de la capacité de régénération industrielle et humaine deviendra un enjeu majeur.

Un facteur clef du soutien de la force sera la capacité de la nation hôte, host nation support, c'est-à-dire la possibilité pour le corps de bataille de s'appuyer sur les capacités d'accueil d'un pays qui pourrait

constituer à la fois le point d'entrée et la base arrière du théâtre des opérations. Ce soutien, qui devra s'étendre à de nombreux domaines militaires et civils (transit, mouvements, hébergement, hôpitaux, énergie, maintenance...), implique des conséquences non négligeables pour les activités courantes du pays en question, dont le territoire servira alors d'espace de stationnement et de régénération, mais également de base d'acheminement vers et depuis les zones d'engagement.

Selon la géographie des combats, cette fonction stratégique, car éminemment politique, pourrait bien revenir au moins en partie à la France.

Plus généralement, la masse induira la réappropriation de la maîtrise des mouvements, de leur planification au contrôle de leur réalisation, depuis l'espace stratégique jusqu'à l'espace tactique. Il s'agira en effet d'acheminer des volumes considérables de troupes et de matériels vers la guerre à partir des zones de regroupement situées en France, mais pas seulement. Il faudra également certainement participer au transit des alliés qui pourraient arriver sur notre continent par

Chantier de la station magasin de Saint-Cyr. Soutirage des vins des wagons foudres. décembre 1916.

Photo © ECPAD



Sources

1. Les Russes disposaient avant la guerre de stocks estimés à 15 millions d'obus, avec une capacité de production annuelle de 1 million. Ce qui met en exergue la nécessaire constitution de stocks en amont.

La masse, une question de logistique

voie maritime et devraient traverser plusieurs pays et frontières avant de parvenir à leur destination, avec tout ce que cela comprend de complexité administrative, diplomatique ou simplement technique.

Une fois la force concentrée dans la zone d'engagement, la gestion des mouvements des grandes unités dans l'espace opératif constituera un nouvel enjeu. En effet, la vocation de toute cette masse de capacités et de ressources sera bien de manœuvrer ; il faudra ainsi coordonner les déplacements simultanés et interdépendants de plusieurs milliers de véhicules dans la zone des combats. Le défi sera donc de parvenir à ordonner les innombrables mobiles, dans un espace restreint, contesté voire hostile, comprenant généralement des goulets d'étranglement, des points de passage obligés (ponts, routes, gués...) des zones de *slow-go* (voire de *no-go*) et des couloirs d'accélération. L'appui au mouvement de grandes unités devra donc redevenir une priorité du commandement et être pris en compte dans les entraînements et exercices. Il faudra préalablement reconstruire cette capacité désormais échantillonnaire.

Entre mouvement et logistique, à la fois fonctions d'appui et de soutien, le Train et la Maintenance modernes doivent donc être réfléchis comme des facteurs d'endurance à la guerre, qui englobe les notions de résilience, de redondances et de survivabilité.

Dans ce contexte, l'armée de Terre a engagé un plan d'équipement aussi volontariste que possible considérant les contraintes budgétaires, les capacités industrielles du pays et le cadre de la LPM. Il faut néanmoins rester conscients du fait qu'un engagement majeur dans un conflit de haute intensité imposera une remontée en puissance absolument colossale de l'outil industriel français et de ses capacités de production en matière de véhicules, pièces de rechange, munitions. La guerre de masse ne pourra rester le problème des seules forces armées.

LIEUTENANT-COLONEL ETIENNE THÉBAULT

Direction des études et de la prospective du Train

Chef du bureau politique et innovation de la logistique opérationnelle

Photo © Olivier Dugornay Ifremer



L'armée de Terre a donné la priorité à la cohérence avant la masse pour faire évoluer le modèle de l'armée de Terre en vue « *d'être prêt dès ce soir* » à faire la guerre. Il s'agit donc d'acquérir de nouvelles capacités militaires qui apportent un avantage comparatif dans le rapport de force vis-à-vis de nos potentiels adversaires. Ces capacités rares donneraient alors une vraie plus-value à l'armée française en coalition. Cet effort de transformation implique un effort de restructuration et d'acquisition de nouveaux équipements.

Quels soldats pour l'armée de Terre en guerre ?

Par le colonel
Guillaume Percie du Sert

Dans ce contexte, afin de créer des capacités supplémentaires, l'augmentation des effectifs professionnels n'apparaît pas comme une priorité, pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, entre masse salariale et équipements, l'arbitrage budgétaire doit d'abord tenir compte des lacunes d'équipements onéreux et technologiquement complexes à produire, ou encore nécessaires en grand nombre. Cette priorité budgétaire donnée aux équipements permet aussi à notre BITD terrestre, parfois en difficulté, de maintenir un niveau d'expertise et de production suffisant pour hausser son niveau vers les exigences décuplées d'un éventuel engagement majeur.

En outre, à « *iso-effectifs* » et dans une perspective de remontée en puissance, il est prioritaire de constituer des unités composées de cadres très spécialisés, servant des systèmes d'armes modernes et exigeants, par suppression de postes de militaires du rang. Enfin malgré une bonne attractivité du métier militaire, et un baby-boom des années 2000 qui finit de produire ses effets positifs,

les perspectives de recrutement devraient s'assombrir dans les classes d'âge entre 20 et 25 ans, car la baisse drastique de la natalité, amorcée à partir de 2010¹, commencera à produire ses effets négatifs à compter de 2030.

Étant donné la dégradation du contexte démographique, le mode de fonctionnement RH du système militaire qui repose sur l'impératif de jeunesse s'en trouve fragilisé. Ce fonctionnement impose de réaliser un parcours professionnel de bas en haut de l'échelle pour progresser en responsabilité et en compétence. Il vise à faire « *mâture* » le personnel militaire et confère une forte crédibilité au système. En revanche, le temps de formation et de progression nécessite d'anticiper considérablement les grandes transformations de l'armée de Terre.

La production des effets attendus est toujours jugée trop lente, si bien que l'armée de Terre peut donner l'impression de manquer de réactivité dans le changement. Construire, nourrir, réformer un modèle RH est donc

Quels soldats pour l'armée de Terre en guerre ?

un enjeu de « *stratégie génétique* » dans l'acception même donnée par le général BEAUFRE. Atténuer cette latence de la transformation RH est donc au cœur de toutes les préoccupations. Le recrutement de civils bénéficiant de compétences transposables dans le monde militaire est évidemment recherché, mais le niveau de rémunération devient alors un facteur clé pour les métiers en tension.

Le besoin de technicité de l'armée de terre française s'accroît considérablement à un rythme bien supérieur à ce que notre modèle RH peut produire de spécialistes. Les exigences croissantes du combat futur (guerre Cyber, intelligence artificielle...) impliquent une compétition croissante avec le secteur privé pour une ressource de plus en plus qualifiée, et par ailleurs une augmentation des besoins de formation sur des aptitudes de plus en plus exigeantes. Ce défi RH nécessite d'innover dans le domaine de la formation et du recrutement. La DRH de l'armée de Terre a répondu à cette préoccupation par la création récente de l'école militaire préparatoire et technique de Bourges qui vise à former de jeunes techniciens dès l'enseignement du second cycle leur donnant ainsi le goût à la

fois du service au sein des armées et de la future spécialité qu'ils pourraient rejoindre. Le BTS Cyber de l'armée de Terre est aussi une innovation de la même veine. Ces démarches vertueuses constituent la réponse à des métiers en tension : maintenanciers terrestres et aéronautiques notamment. Demain, des besoins considérables de formation émergeront pour générer des cadres dans les domaines de l'artillerie sol-sol et de la défense sol-air, dans le génie.

Comment pallier la lacune de la masse à laquelle une armée professionnelle est nécessairement confrontée, puisque son personnel est d'abord dédié aux besoins d'expertise ?

Il est envisageable de former en peu de temps des militaires du rang dans des fonctions opérationnelles les moins exigeantes techniquement. Il faut malgré tout nuancer cette idée car l'emploi des armes est de plus en plus complexe, et la manœuvre qui combine les effets de ces armes est également éminemment plus complexe.

Par ailleurs la remontée en puissance des effectifs de militaires du rang n'est possible que si elle est anticipée en prévoyant les cadres, structures et moyens de celle-ci.

Photo © Adrien Cullat
Armée de Terre/Défense



Quels soldats pour l'armée de Terre en guerre ?



Trois leviers peuvent être mobilisés :

• Une armée de cadres

Il nous vient immédiatement à l'esprit l'exemple historique de la remontée en puissance fulgurante de l'armée allemande d'entre-deux guerres, grâce à une armée artificiellement gonflée en cadres lorsqu'elle était contrainte en volume. Cette remontée ayant permis de conduire une guerre mondiale durant 4 ans sur 3 fronts simultanément. L'intention de « la cohérence avant la masse » induit l'idée d'un accroissement des cadres ou a minima celle de les préserver malgré les redéploiements d'effectifs. Ces cadres surnuméraires, en unités constituées ou non, offrent de nombreuses perspectives : encadrer les réservistes pour des convocations centralisées, conduire la formation de type PMO ou OMLT, confier à ces cadres la structuration et l'emploi de nouvelles unités robotisées.

• Un retour à une forme de conscription ?

La dissuasion nucléaire française a pu représenter inconsciemment un rempart contre le sacrifice des jeunes générations. Nous avons vécu durant les deux siècles

Photo ©Axel du Reau
de la Gaignonnière
Armée de Terre/Défense

Photo © Romain PICHET
Armée de Terre/Défense

précédents sur le principe de la Nation en armes, le peuple tout entier participant et contribuant à sa défense. La fin de la conscription a été l'aboutissement d'un long processus de refus de la guerre, initié depuis la Première Guerre mondiale. Le retour des guerres interétatiques interroge donc le recours à une forme de conscription au-delà du simple lien armée-nation qui n'a cessé de se distendre malgré tous les dispositifs pour le soutenir. Cette nouvelle forme de conscription aurait alors pour objectif de reconstituer, par un dispositif graduel, la masse dont l'armée de Terre a besoin pour s'engager dans un conflit majeur. Les besoins sont connus : densifier les rangs de la mêlée, accroître les effectifs du soutien, renforcer les effectifs participant immédiatement à la protection du territoire national. Les options de cette conscription sont multiples : volontaire ou obligatoire, mobilisant partiellement ou totalement une classe d'âge, adossée aux régiments professionnels ou conduit par des régiments dédiés. Dans tous les cas, la remise en place d'un tel effort national nécessiterait impérativement une montée en puissance progressive.

Quels soldats pour l'armée de Terre en guerre ?



• Un trait d'union entre la nation en armes et une armée de cadres professionnels : la réserve opérationnelle

La réserve opérationnelle avait pris le relais de la conscription. Plus que jamais d'actualité, depuis la volonté affichée par le ministre de doubler ses effectifs, l'emploi de la réserve pourrait s'envisager pour les missions de défense du territoire national, ainsi que pour des besoins très spécifiques (soutien du combattant, soutien médical, métiers du transport-ravitaillement etc...) dans le cadre d'un engagement majeur de nos forces dans un conflit.

L'emploi de la réserve opérationnelle sera parfaitement crédible, si son cadre juridique évolue et surtout si son équipement, relativement bas de gamme mais volumineux, fait l'objet d'un financement adéquat. Enfin cette réserve doit être recrutée, encadrée, formée. Le régiment reste la matrice idéale pour cela. Par conséquent entre réserve et conscription, sauf à imaginer des dispositifs cloisonnés les uns des autres, il est important au sein de nos régiments de préserver la part professionnelle immédiatement engageable dans un conflit majeur.

Photo © Erwin BOUTEILLIER
Armée de Terre/Défense

Au bilan, compte tenu d'un effort budgétaire nécessairement fini, d'une démographie en berne pour les deux prochaines décennies au moins, un modèle idéal pour l'armée de Terre doit anticiper de manière cohérente sa remontée en puissance. Un chemin raisonnable consisterait à concilier la conscription, la réserve et l'armée professionnelle, pour un emploi opérationnel différencié ou commun suivant la dureté des missions, afin de répondre à la fois au défi de la masse, de la cohérence et de la haute technologie. Un tel modèle impose un double défi RH, celui de former à un haut niveau d'expertise et simultanément de générer la masse nécessaire pour faire face au retour des conflits interétatiques.

COLONEL GUILLAUME PERCIE DU SERT
Chef du bureau fonctions opérationnelles
à la division développement des forces du CCF

Sources

1. Indice conjoncturel de la natalité à 2,02 enfants par femme en 2010, il s'établit à 1,59 en 2024, un plus bas historique depuis 1919 (source AFP)



Le 24 février 2022 : des colonnes de chars russes déferlent depuis la Biélorussie, la Crimée et le Donbass. Malgré la résistance de Kiev, l'Europe se retrouve impuissante face à une réalité qu'elle pensait disparue. La guerre en Ukraine s'établit comme le déclencheur d'un réarmement du monde qui met l'industrie de défense sous tension. Elle doit plus que jamais répondre à certaines problématiques, telles que la complexité croissante des systèmes, la gestion des stocks et la productivité.

Sophistication et simplicité : combinaison gagnante ?

Par Gaspard
Donjon de Saint Martin

En parallèle, l'invasion des technologies duales sur le champ de bataille conduit à un chevauchement entre les industries civiles et militaires. Dans ce contexte, la masse peut être définie par l'aptitude d'une force à générer un volume conséquent d'effets sur un adversaire, souvent par le nombre, la résilience ou la disposition des moyens employés. Elle renvoie à la capacité à imposer un dilemme à l'ennemi par la saturation, la redondance et la présence simultanée sur plusieurs points du champ de bataille.

La France ne peut se passer de ses programmes structurants comme Scorpion, véritable colonne vertébrale de son armée de Terre. Elle ne peut se limiter non plus à une absence totale de moyens technologiques. Aussi, il convient d'étudier la possibilité qu'offre un modèle mixte de capacités que définit Philippe Gros¹ comme étant une :

« structure de force organisée autour d'un équilibre entre des systèmes de combats caractérisés par différents niveaux de complexité et de coûts »². Cette idée, en anglais « *High-Low Mix* », n'est pas nouvelle mais demeure un relatif impensé stratégique terrestre dans la mesure où elle a été imaginée pour les vecteurs aériens. Cette réflexion non exhaustive propose d'aborder la question du lien entre ce modèle et les différents impératifs auxquels doit répondre l'armée de Terre dans l'hypothèse d'un engagement majeur et notamment la masse. Par ailleurs, l'utilisation de matériels faciles à produire et modulables en coordination avec les programmes longs permettrait de répondre aux contraintes de financement.

À gauche.

Photo © Erwin BOUTEILLIER
Armée de Terre/Défense

Sophistication et simplicité : combinaison gagnante ?

Le mix capacitaire : une solution pour obtenir la masse

Au vu des conflits contemporains, la masse constitue un besoin opérationnel, pour tenir dans la durée tout en provoquant une rupture chez l'ennemi. Cependant, la transparence du champ de bataille rend plus difficile le principe de concentration des efforts tel que Foch le conceptualisait. L'ensemble des capteurs aériens, thermiques, ou encore radiologiques permettent d'avoir une vision quasi complète de son adversaire. Dès qu'un ennemi est repéré, la réponse de l'artillerie est immédiate par l'utilisation de munitions téléopérées (MTO) ou d'obus. Par ailleurs, la masse n'est pas nécessairement synonyme de victoire. Pour rappel, au Chemin des Dames en 1917, l'armée française est devenue une cible facile en raison de sa concentration sur un terrain défavorable. Pour contrer cette menace, l'impératif de dilution des unités dans l'environnement contesté s'impose.

Désormais, la masse est moins obtenue par une concentration de forces conventionnelles, que par une optimisation du dispositif tactique. En effet, combler les espaces moins protégés par une saturation de moyens consommables, conduirait aux mêmes résultats que l'usage de la masse conventionnelle. En complément d'une force puissante, elle apporte un appui permettant aux combattants de prendre des risques moins importants. Ainsi, une unité blindée soutenue par des essaims de drones et de robots saurait assurer les fonctions de protection et de reconnaissance tout en s'accompagnant d'un effet psychologique sur l'adversaire. Composée par des moyens lourds en petits effectifs et d'autres plus légers en nombre, l'unité serait en mesure d'amener la décision notamment lors du premier combat, souvent le plus meurtrier.

L'utilisation de matériels plus rustiques, notamment issus de la guerre froide couplés avec des forces légères, est également une possibilité. Cela passerait par une remise en condition et une réappropriation des stocks de véhicules réformés. L'Ukraine donne pour exemple l'utilisation des chars soviétiques du T-72 au T-54. Ces derniers, même s'ils ne

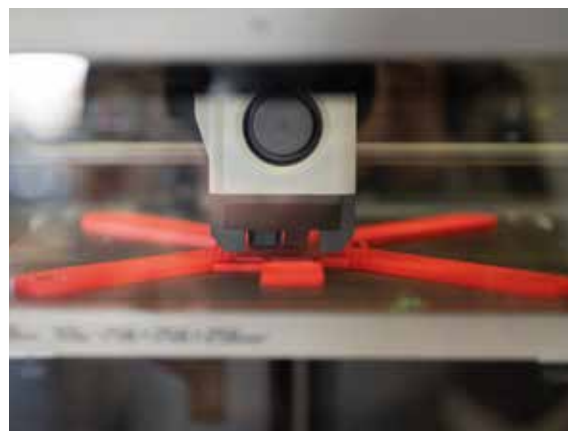


Photo © Florian BARCELO
Armée de terre/Défense

Photo © A.Thomas-Trophime
Armée de Terre

disposent pas de technologies très avancées, sont moins sensibles au brouillage et nécessitent un entretien moins complexe. Il en va de même avec l'utilisation de véhicules légers qui compensent le « *désavantage technologique* » par « *la masse matérielle et humaine* »³.

L'arme miracle n'existe pas. En effet, l'essentiel réside moins dans le niveau de technologie d'une arme que dans sa bonne utilisation sur le terrain. Par exemple, l'armée ukrainienne utilise l'AMX 10 RC comme canon roulant, tel que l'a fait le général de Lattre de Tassigny en 1944 en refusant de faire de ses chars une arme de choc, préférant le soutien à l'infanterie. Conditionné par l'effet final recherché, le dispositif est donc modulable et plus souple pour s'adapter à tous types de situations.

Sophistication et simplicité : combinaison gagnante ?

« Désormais, la masse est moins obtenue par une concentration de forces conventionnelles, que par une optimisation du dispositif tactique. »



Finalement, la masse et la haute technologie sont des outils complémentaires qu'il convient d'associer pour gagner en létalité et en efficacité sur le terrain.

Combiner technologie et rusticité : le char T-72.
Photo © sda

Le nerf de la guerre : Répondre aux manques de financements

Deuxième impératif de cette combinaison : les contraintes budgétaires.

En 1984, Norman Augustine, ancien sous-secrétaire d'Etat à l'armée des Etats-Unis, publiait ses « lois », aphorismes dans lesquels il commentait la politique. Il prévoyait notamment qu'en vue des prix exponentiels des avions de combat, le budget de la défense ne pourrait plus en financer qu'un seul « partagé » par toutes les armées en 2054. Malgré ce trait d'humour, Augustine illustre une problématique à laquelle nous assistons. En effet, les technologies de pointe sont onéreuses, ce qui limite la possibilité d'acquisition en masse. Pourtant, l'utilisation d'un modèle mixte serait un moyen efficace de freiner la tendance.

La guerre de haute intensité met à mal les économies des pays belligérants en profondeur, ce qui empêche les programmes trop ambitieux. Les difficultés d'approvisionnement cumulées au temps de fabrication des matériels complexes ne permettent pas de tenir dans la durée face à une « hyper-vitesse » de l'innovation. On estime à un mois et demi la réponse à une innovation sur le champ de bataille. Les programmes longs nécessitent un maintien en condition opérationnelle important et doivent être en mesure d'évoluer en permanence

pour ne pas arriver dépassés dans les forces. Au contraire, les robots, véhicules légers et drones aux différentes missions (brouillage, reconnaissance, MTO) sont faciles et rapides à assembler et donc à approvisionner. Leurs dimensions leur assurent une discrétion et une mobilité supplémentaire, condition de survie dans un champ de bataille où tout est transparent. En ce sens, ils répondent aux trois impératifs de production : coûts, délais et performances.

Enfin, l'accélération technologique est une réalité qui passe aussi par les systèmes de production. L'imprimante 3D et les ateliers qui s'organisent à proximité des combats apportent des solutions rapides par l'apport de pièces de rechange et d'amélioration. L'enjeu repose donc sur un équilibre entre sophistication et simplicité de notre outil opérationnel, où le soldat reste « l'instrument premier du combat »⁴, mais où les technologies faciles à produire et à employer ont un rôle de premier plan.

GASPARD DONJON DE SAINT MARTIN
Apprenti au CCF

Sources

1. Docteur à l'observatoire + des conflits futurs Ifri/FRS
2. GROS, Philippe, Les « avantages compétitifs : menaces et opportunités pour faire évoluer notre modèle de force vers un « high-low mix » de capacités, note 12, FRS/Observatoire des conflits futurs, 2023.
3. « Réconcilier masse et technologie, quel format d'unité pour combattre demain ? », Le Franc-Tireur Terre 01/2022
4. ARDANT du PICQ, Charles, Etudes sur le combat.

L'armée de Terre sort d'une période de 25 ans d'engagements dans des contextes asymétriques où elle a renoué avec la contre-insurrection, notamment en Afghanistan et au Mali. Plus largement, les armées occidentales et leurs moyens modernes se sont heurtées à des combattants dénués de presque tout si ce n'est de moyens rudimentaires et de la philosophie du judoka qui tire profit de la force de l'adversaire pour contrarier le rapport de force. Et elles n'ont pas gagné...

La frugalité : une vertu à cultiver

Par le Lieutenant-colonel
Raphaël Houette

Plus récemment, le phénomène de « *transparence* » du champ de bataille sur le front ukrainien impose aux belligérants de conduire les relèves sur le front à pied, de nuit et par petit détachement car tout déplacement massif et véhiculé dans la frange des 10 kilomètres est détecté et soumis à la destruction par drone ou par feux indirects. Dans son acception littéraire l'adjectif frugal désigne celui « *qui se nourrit de peu, qui vit d'une manière simple* »¹.

Quel que soit le contexte d'engagement, la frugalité est une réalité qui s'impose au combattant : à lui de choisir d'en faire une vertu à cultiver.

La frugalité : une réalité du combat moderne

Le paradoxe de la course technologique

Les hausses des budgets militaires du fait de la situation géopolitique et le foisonnement technologique qu'illustre le développement de l'innovation, sont bien réels et actuels. Cependant, ces subsides supplémentaires ne suffisent pas à résoudre le dilemme cornélien du financement d'une masse de bataille versus des équipements

technologiquement en pointe et donc coûteux. Les budgets d'équipement restent soumis à la loi d'Augustine². Ainsi, les parcs d'équipement ont décrié autant que les coûts de leur acquisition augmentaient. Au-delà de la question de l'équipement des unités existantes, une montée en puissance par les effectifs nécessiterait d'accepter une différenciation technologique accrue et un consentement supérieur à la frugalité.

Les réalités actuelles du champ de bataille

Les réalités des champs de bataille modernes rappellent sans cesse que la maîtrise des savoirs faire les plus rudimentaires (combat au corps à corps jusqu'au couteau, retour de la tranchée...) reste essentielle au même titre que la maîtrise d'outils avancés comme les drones FPV utilisés comme kamikazes. À titre d'exemple, la formation initiale actuelle des recrues ukrainiennes fait la part belle à la préparation du paquetage, à l'usage de la grenade, au combat de tranchées, à la topographie et aux forces morales. Ainsi, au-delà de la « *simple question* » de la capacité budgétaire et technologique à équiper les forces, frugalité et abondance, tant dans la nature que dans les volumes d'équipements,

La frugalité : une vertu à cultiver

coexistent sur le champ de bataille. Il s'agit donc d'apprécier le plus finement possible, pour soi et pour l'adversaire, la réalité du combat qui s'engage.

La condition de l'aptitude au combat dégradé : de la contrainte à l'impératif

Une nécessaire adaptation dans la conduite du combat

Pour le soldat comme pour son unité, l'expérience de la frugalité s'incarne dans le combat en mode dégradé. La frugalité devient donc nécessaire à partir du moment où l'unité doit combattre avec des capacités réduites par rapport à son état optimal. Concrètement, et de façon non exhaustive, le combat en mode dégradé s'impose pour les causes suivantes :

- la déstructuration de l'unité qui a subi des pertes humaines et matérielles. Elle doit donc poursuivre avec des effectifs réduits et des équipements détruits ou endommagés ;
- des limitations technologiques du fait de l'absence ou de la mise hors service de systèmes d'armes, de communication ou de renseignement.
- un environnement hostile du fait de

conditions météo extrêmes, d'une géographie particulièrement exigeante, d'un brouillage électronique, de l'absence de ravitaillement ou d'une menace 3D insuffisamment prise en compte.

- la perturbation de la chaîne de commandement du fait de la perte de contact avec l'état-major ou de la destruction de ce dernier.

- un contexte asymétrique dans lequel l'affrontement contre un ennemi utilisant des tactiques non conventionnelles ne permet pas de mettre à profit une éventuelle supériorité technologique.

La frugalité est donc ici la condition de la résilience pour poursuivre l'action.

Mais avant tout un principe de réalisme dans la préparation

Il apparaît également que la frugalité peut avoir une acception relative : une unité militaire organisée sera moins frugale qu'une unité de guérilla. Mais elle le sera plus qu'une unité d'une nation technologiquement supérieure. De la même façon, une unité d'infanterie à pied est plus frugale qu'une unité mécanisée. Une unité fortement éprouvée mais ayant tenu le choc sera plus frugale qu'une unité pourtant de

Dépasser le blocage tactique avec des moyens rudimentaires
Photo © Philippe Poussin



La frugalité : une vertu à cultiver

même nature mais fraîchement formée et récemment montée en ligne. Cette variation illustre que la frugalité, et son pendant l'abondance, sont une hypothèse de travail. Elle peut être subie ou recherchée et n'est jamais une donnée figée de façon définitive ; pour les deux parties. Pour « être prêts dès ce soir à nous adapter au monde de demain³ », il est nécessaire d'accepter cette frugalité pour augmenter l'aptitude au combat en mode dégradé.

Une vertu fondamentale à cultiver

« Qu'on le prenne comme on voudra, toujours est-il que la frugalité, c'est-à-dire la modération et la tempérance, est à mon sens, la première des vertus.⁴ »

La frugalité est donc une exigence, un effort auquel il est nécessaire de consentir comme un atout, une qualité foncière de l'organisation et des hommes, ingrédient de leur efficacité et de leur capacité à dominer les situations.

Avant les contingences du champ de bataille développées supra, le mode dégradé du combat et la frugalité sont déjà une réalité du temps de paix. L'ensemble des moyens et la structure des unités étant rarement réunis pour conduire la préparation opérationnelle idéale.

Paradoxalement, cette frugalité coûte parce qu'elle n'est plus la norme dans nos systèmes marqués par la problématique des moyens et très mal habitués au dénuement, notamment technologique. Il est en effet si simple de naviguer au GPS alors qu'il faut du temps pour maîtriser et entretenir les fondamentaux de la topographie. Comment se satisfaire de la lenteur et du risque de l'emploi d'une estafette alors que n'importe quelle information peut être partagée instantanément à l'autre bout de la terre ? Comment contraindre la taille des postes de commandement de grandes unités. Le problème de fond est que cette pratique individuelle et collective de la frugalité s'accorde mal de la recherche de performance traduite en indicateurs. En terme comptable, il faudrait pouvoir la prendre en compte comme un investissement.

Dans le modèle militaire, elle semble particulièrement correspondre au commando



Ci-dessus
Une alimentation frugale pour l'apprenti commando.
Photo © Philippe Poussin

À droite
L'intelligence collective comme réponse à la frugalité des moyens.
Photo © Philippe Poussin

qui doit fonctionner avec des ressources limitées, être autonome dans des situations de stress ou d'isolement, et optimiser l'utilisation des moyens disponibles en vue de conduire son œuvre de désagrégation des points clefs de l'adversaire / ennemi. Cependant, loin d'être réservée à une petite « élite » militaire ou à une catégorie spécifique, cette pratique est un véritable choix à opérer, une discipline à laquelle s'astreindre : l'aguerrissement⁵.

LIEUTENANT-COLONEL RAPHAËL HOUETTE
Chef du bureau entraînement instruction du 1^{er} régiment de Choc
Centre national d'entraînement commando

Sources

- 1 / Larousse
- 2 / Norman R. AUGUSTINE , Augustine's Laws, American Institute of Aeronautics, Inc, New York, 1982.
- 3 / Allocution du CEMAT devant l'école de guerre du 23 avril 2024.
- 4 / Cicéron, discours pour Prejoratus.
- 5 / Moyen d'accoutumer un soldat à la guerre et à mener une vie de combattant en améliorant sa résistance au stress, à l'effort physique et à l'inconfort. Il vise donc à renforcer la capacité opérationnelle individuelle et collective dans les dimensions physiques, intellectuelles, morales et psychologiques.

La frugalité : une vertu à cultiver





L'usage du Geoint dans la guerre d'Ukraine

Par Philippe
Boulanger

L'acronyme « Geoint » (« Geospatial Intelligence ») est apparu dans le renseignement militaire américain durant la Guerre froide. Il désigne une activité spécifique liée à la connaissance et au suivi d'une situation d'intérêt militaire employant une diversité de capteurs, en particulier les satellites d'observation et d'écoutes électro-magnétiques. Dans les armées occidentales, surtout depuis les années 2010, le Geoint s'est imposé comme un domaine majeur de l'Exploitation associé aux champs multimilieux-multidomains, soit l'intégration la plus optimale de la connaissance.

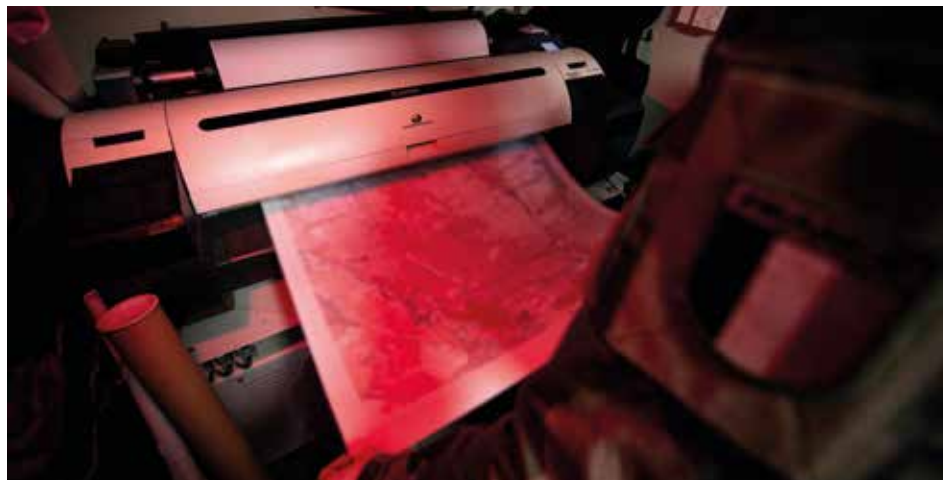
Lors du déclenchement de la guerre d'Ukraine, le 24 février 2022, la supériorité informationnelle dépend de cette capacité à disposer de connaissances pour la planification, la conduite, l'évaluation et le ciblage. Or, au moins au début de la guerre, il apparaît un déséquilibre de mise en œuvre du Geoint entre les deux armées. L'armée ukrainienne dépend en grande partie des capacités Geoint américaines tandis que l'armée russe semble avoir manqué d'un Geoint de niveau stratégique pour se concentrer sur une capacité de niveau tactique.

Le Geoint : une capacité de fusion de données multicateurs et multi-Int

L'armée américaine a été pionnière dans le domaine Geoint en proposant un modèle d'exploitation qui s'appuie sur une base industrielle innovante. Cette activité s'est développée en associant cartographie et imagerie en 1996,

puis en créant la *National Geospatial Agency* en 2003. Son essor est aussi lié à bien d'autres facteurs comme la connaissance des activités adverses dans la lutte contre le terrorisme international (Afghanistan, Irak) dans les années 2000 ainsi que la modernisation des capteurs et des technologies numériques. Le terme change de sens à partir de cette période et renvoie à l'idée de « *fusion de données géolocalisées (renseignement et géographiques) multicateurs et multi-Int* ».

La doctrine de la NGA, publiée en 2006 (puis en 2012 et 2017), définit le Geoint comme « *la connaissance de l'activité humaine liée à l'exploitation et l'analyse de l'imagerie et de l'information géospatiale* » (...) pour « *décrire, visualiser les facteurs physiques et les activités géolocalisées sur Terre* ». Trois piliers y sont identifiés : l'imagerie (capteurs optique, infrarouge, radar, drones), le renseignement image (interprétation et analyse de l'imagerie), l'information géospatiale



À droite
Photo © Adrien COURANT
Armée de Terre/Défense

À gauche
Photo © Adrien Cullati
Armée de Terre/Défense



Photo © Adrien COURANT
Armée de Terre/Défense

(la production d'une analyse à partir de la fusion des données géolocalisées). Le Geoint est synonyme de « *renseignement de fusion* », de données renseignement et de données géographiques, toutes géolocalisées et multi-Int. (humain, imagerie, électro-magnétique, sources ouvertes, cyber, etc.). Différents spécialistes américains ont donné des définitions souvent similaires tout en insistant sur la dimension multi-Int centrée sur le secteur de l'exploitation (et moins sur la technique).

Un Geoint opérationnel dissymétrique dans la guerre d'Ukraine

Dès le début de la guerre, deux dimensions d'emploi apparaissent. Tout d'abord, le Geoint apporte une connaissance de niveau stratégique à l'échelle du territoire Ukrainien. A la fin février 2022, les opérations s'inscrivent dans la profondeur du territoire et demande un suivi des unités adverses/amies en temps réel. Dans tous les milieux géographiques, matériels et

immatériels, l'armée russe dispose d'un éventail de capteurs et d'une capacité de connaissances qui permettent d'obtenir une supériorité et une souveraineté informationnelle globale. Entre autres, sont mobilisés le système Gonets qui repose sur une constellation de satellites de télécommunications à usage civil, le nouveau satellite militaire radar Neutron (lancé au début février 2022), les satellites d'observation pour la surveillance de situation et le ciblage, le système de navigation Glonass pour la géolocalisation. Selon les informations publiées, en 2022, leur usage manquerait de coordination avec les autres capteurs dans les autres milieux géographiques et immatériels. Le manque ou l'absence de structure de fusion de données géolocalisées de niveau stratégique n'aurait pas procuré une aide à la décision spécifique.

Du côté ukrainien, la limitation des capteurs et des moyens, l'absence d'un centre de fusion de données conduisent à la même remarque. Le secteur spatial est dépendant de services extérieurs (alliés américain et européen). L'Ukraine utilise ainsi des services

commerciaux pour l'imagerie optique et radar, de radiofréquences et de communication. *Maxar, Planet, Blacksky, Iceye et Capella Space*, coordonnées par la *National Geospatial Agency* américaine, apportent des flux d'imagerie commerciale à très haute résolution pour suivre les déploiements russes. La plateforme en ligne *Global Enhanced Geoint Delivery*, développée par Maxar, permet aux Ukrainiens, autorisés par les autorités américaines, de disposer d'images optiques ou radar acquises par les satellites de ces sociétés. De même, pour le guidage des armes de précision, les unités sont dépendantes du système de navigation américain (*Global Positioning System*). Si l'exploitation de l'Espace apparaît multidimensionnelle dès les premières semaines, l'armée ukrainienne est dépendante de la *National Geospatial Agency* en termes d'analyses géospatiales pour le suivi des manœuvres aéroterrestres et navales en mer Noire. Grâce à cet appui américain, l'armée ukrainienne semble avoir disposé d'une réelle supériorité en matière de renseignement, surveillance et reconnaissance.



Photo © Constance NOMMICK
Armée de Terre / Défense

Des capacités Geoint étendues à un niveau tactique

Lorsque la ligne de front de 900 km de long commence à se stabiliser au printemps 2022, en milieu rural et urbain, les États-majors ont besoin de connaître le déroulement précis des opérations tactiques. C'est à l'échelle tactique que s'observe la mise en œuvre de capacités multimedias et multidomains, sources d'intégration de la donnée géolocalisée au profit des unités.

Force est de remarquer la diversité des systèmes employés dans les deux armées ainsi que les efforts d'innovations, employant l'intelligence artificielle embarquée, pour parvenir aux meilleurs rendements à partir de la fusion de données multicapteurs. Dans l'armée ukrainienne, le réseau tactique Nettle reçoit, par le réseau Starlink, la désignation de l'emplacement d'objectifs en s'appuyant sur le renseignement satellitaire. Le logiciel IA Delta, qui est un système de gestion et de cartographie des données, relie les

capteurs (drones, satellites, etc.) vers les stations et centres de traitement terrestres. Il est un des instruments de fusion de données géolocalisées à l'échelle locale qui peut prendre une autre dimension lorsque des essaims de milliers de drones sont lancés sur plusieurs cibles différentes. De même, le centre de renseignement mobile (dit Skykit) utilise le logiciel Metaconstellation pour analyser des images et concevoir des frappes sans contact avec un PC en utilisant l'IA générative.

Dans l'armée russe, il semble que l'usage de la fusion de données géolocalisées multi-capteurs à l'échelle locale soit optimisé dans la guerre électromagnétique (Combat Radio-Electrique ou Radioelektronnaya Borba). Celle-ci comprend les capacités de télécommunication pour la désignation d'objectifs et de guidage des systèmes d'armement ; l'attaque des systèmes de navigation, de télécommunication et de surveillance électronique ; le renseignement électromagnétique. Son emploi connaît de multiples mutations liées à la numérisation des systèmes, l'usage de l'IA et du quantique, le développement

des performances des systèmes multispectraux et hyperspectraux. Le spectre électromagnétique est ainsi intégré à la guerre multimédias avec des effets larges pour le commandement et des manœuvres plus interopérables (clouds de combat, architecture de communication, nouvelles formes d'ondes et changement de l'environnement électromagnétique). Parmi la trentaine de systèmes déployés, depuis octobre 2023, l'armée russe utilise le système de fusion de données de guerre électronique Bylina pour effectuer la cartographie des brouillages adverses.

PHILIPPE BOULANGER
Professeur des universités,
UFR de géographie, Sorbonne Université.

Réarmer les esprits : trente ans du Prix littéraire de l'armée de Terre Erwan Bergot

Par Jean-René
Van der Plaetsen

Il était la courtoisie même. Faisant preuve d'une urbanité parfaite, d'une affabilité exquise, toujours souriant, avec ce qu'il faut bien nommer de la bonté dans le regard et comme une douceur d'autrefois dans la voix. Il parlait avec une pointe d'accent du Sud-Ouest, cet accent chargé de soleil qui fait chanter les mots, alors qu'il était issu d'une famille originaire de Bretagne, ce pays de granit, de vent et de pluie, dont la rudesse et la rusticité des habitants vont de

pair avec la dureté de la pierre locale. Son œil droit présentait une faiblesse, que soulignait une cicatrice qui lui abîmait le haut de la pommette, souvenir d'une grave blessure reçue en Algérie, qui l'avait contraint à renoncer au métier des armes, dans lequel il s'était illustré une décennie durant, ayant été blessé à trois reprises et obtenant sept citations, avant de se distinguer dans la profession de plume. On aura reconnu le capitaine Erwan Bergot.

De tous les soldats et officiers qui auront participé aux guerres d'Indochine et d'Algérie, Erwan Bergot est sans conteste – avec Hélié de Saint Marc – celui qui aura laissé les témoignages livresques les plus marquants. Certes, Pierre Schoendoerffer, Lucien Bodard, Jean Lartéguy, Paul Bonniecarrère ont écrit quelques livres inoubliables. Mais il n'était pas des soldats au sens strict du terme, à la différence de Bergot et de Saint Marc. Comparer l'œuvre de plume de ces deux hommes n'est d'ailleurs pas inutile : cela permet de réfléchir sur leurs caractéristiques profondes, qui se complètent et se répondent. Là où Saint Marc décrit un cheminement intérieur, à la fois personnel et spirituel, fondé sur une grande exigence morale et le désir de s'élever



par la conscience, Bergot relate l'autre versant de la vie des soldats, sans doute plus prosaïque, mais non moins romanesque : celui de leur quotidien, fait d'héroïsme et de souffrance partagée, d'abnégation, d'entraide et de force collective, de courage et de fraternité, celle qui naît sous le feu, dans le froid et dans la boue.

C'est à l'initiative du chef du SIR-PA-Terre de l'époque, feu le général Hubert Ivanoff, que fut lancée il y a trente ans l'idée d'un prix littéraire de l'armée de Terre. On le sait : dans l'histoire de notre pays, le glaive a de tout temps été lié à la plume. De d'Artagnan au maréchal Lyautey, de Choderlos de Laclos à Guillaume Apollinaire, d'Alfred de Vigny au maréchal Foch, sans oublier Napoléon et le général de Gaulle,

la littérature a toujours fait bon ménage avec la condition militaire. Et ce pour la meilleure des raisons : la vie du soldat est, par essence, des plus romanesques. De fait, on tourne les pages plus vite en lisant *Le Colonel Chabert* que *La Cousine Bette*, le *Cousin Pons* ou *Le Père Goriot*. La création d'un prix littéraire de l'armée de Terre avait pour mission de rappeler cette évidence. Le fait que Bergot eut servi dans des unités de Légion – mais aussi de Troupes de Marine – n'était sans doute pas étranger à la décision d'Ivanoff, ancien chef de corps du 1^{er} REC pendant l'opération Daguet, d'accoler à ce prix littéraire le nom de cet officier parachutiste.

Il convient ici de rappeler le parti pris littéraire, son objet si l'on préfère, retenu par l'armée de Terre lors de la création du prix Erwan Bergot : couronner un ouvrage – roman, essai, biographie – qui relate avec le plus de vérité possible, c'est-à-dire sans lyrisme ni forfanterie, au plus près de la réalité donc, le quotidien des soldats, qu'ils soient officiers, sous-officiers ou hommes du rang. Bref : récompenser un livre qui décrit la condition militaire à hauteur d'homme, ne cachant rien

de la grandeur et des souffrances qui caractérisent les existences de tant de soldats français. Ce qu'Erwan Bergot a résumé ainsi, lorsqu'il a expliqué la conception qu'il se faisait de son métier d'écrivain : « *Je veux rendre hommage à tous les obscurs, les sans-grades, ceux qui n'ont jamais leur mot à dire dans l'histoire.* »

Certes, il y eut des exceptions ou des accommodements à cette règle car il ne paraît pas chaque année un livre répondant à ces critères restrictifs. C'est la raison pour laquelle ceux-ci ont été assouplis par la suite. Aujourd'hui, le Prix Erwan Bergot récompense « *un ouvrage contemporain de littérature française qui témoigne d'un engagement actif, d'une véritable culture de l'audace au service de la collectivité* ». Pour autant, malgré les quelques incursions hors du cadre que s'était assigné Erwan Bergot, le tableau général reste impressionnant. Autrement dit, le palmarès de ce prix est exceptionnel. Si l'on file la métaphore militaire, il est indéniable que le Prix Erwan Bergot peut se targuer d'avoir accroché plusieurs fourragères littéraires à son étendard.

De gauche à droite

Portrait Erwan Bergot

Photo © ???

Photo © Constance NOMMICK

Armée de Terre / Défense

Photo © Kévin AULAS

Armée de Terre/Défense



C'est la preuve que si la Grande Muette se tait par devoir, elle sait lire, écrire et réfléchir.

L'analyse des choix opérés par les jurés du Prix Erwan Bergot est éloquent. En examinant la liste des lauréats récompensés depuis trente ans, on note, en vrac, les noms d'Hélie de Saint Marc, de Jean-Christophe Rufin, d'Etienne de Montety, de Pierre Schoendoerffer, de Jean Raspail, de Jean-François Deniau, de Denis Tillinac, de Michel Bernard, de Guillemette de Sairigné, d'Andreï Makine, de Sylvain Tesson, d'Arnaud de La Grange, de Nicolas Zeller, ou encore de François Lecointre. Tous ces patronymes sont connus du grand public. Certains sont morts, tels Saint Marc, Schoendoerffer, Raspail ou Tillinac, laissant derrière eux une œuvre littéraire incontestable, qui continue de nous inspirer. D'autres sont entrés à l'Académie française, tels Rufin, Deniau ou Makine, et réussissent à nous enthousiasmer chaque fois que paraît un de leurs livres. D'autres encore sont devenus des phénomènes de société,

à l'image de Sylvain Tesson dont les semelles emportent avec lui ses lecteurs jusqu'au bout du monde. Ou François Lecointre, dernier lauréat en date, qui a choisi de signer son livre *Entre Guerres* de ses seuls nom et prénom, façon de signifier que la littérature se moque des grades et qu'elle sait reconnaître l'humilité, qu'elle préférera toujours à la gloriole. Chacun de ces auteurs mériterait que l'on revienne longuement sur son œuvre, qu'elle soit achevée ou en cours, mais tel n'est pas l'objet de cet article.

S'il a su se constituer un palmarès aussi prestigieux que ceux des grands prix littéraires d'automne, le prix Erwan Bergot se distingue cependant de ses homologues par l'ambition qui le soutient, et qui pourrait être résumée ainsi : contribuer à maintenir ou renforcer le lien existant entre l'armée et la nation – un lien qui a été fortement distendu par la fin du service national obligatoire. En cette époque si instable et si complexe, où les pays du monde entier se sont lancés dans une nouvelle

course à l'armement, le Prix littéraire de l'armée de Terre contribue, à sa façon, à réarmer les esprits. C'est peu et c'est beaucoup car, avant d'être remportées sur le terrain, les guerres se préparent, se livrent et se gagnent dans les mentalités.

JEAN-RENÉ VAN DER PLAETSEN
Membre du jury du Prix Erwan Bergot
Auteur de *La Nostalgie de l'honneur* (prix Bergot 2017) et du *Métier de mourir* chez Grasset

À droite

Photo © Morgan DURAND
Armée de Terre/Défense

Ci-dessous

Photo © Constance NOMMICK
Armée de Terre / Défense





Le commandement par intention, une promesse d'agilité

Par le général d'armée
Pierre Schill

Une troupe est animée par une chaîne de commandement qui lui donne sa cohérence et son efficacité. Elle devient une unité qui manœuvre et remplit des missions. Le commandement par intention est la promesse de son agilité en pariant sur la détermination, l'intelligence et le sens de l'initiative des soldats qui la constituent.

Le commandement par intention relève d'un style français du commandement attaché à la synthèse, d'une discipline de l'initiative et de la culture du résultat. Un style qui exprime les finalités plutôt que les modalités, le pourquoi davantage qu'au comment. C'est le « *de quoi s'agit-il ?* » du ma-

réchal Foch qui invite à donner du sens à l'action et enjoint ses officiers à replacer l'intérêt supérieur et la finalité au cœur du commandement militaire. C'est « *l'initiative au combat* » du général Lagarde qui décrit une discipline intellectuelle, une tension vers l'objectif supérieur visé par le chef. A

soixante ans d'écart, les deux chefs militaires partagent la même conviction : pour prendre des décisions cohérentes, pour s'adapter aux imprévus comme aux actions adverses, les chefs ont besoin chacun à leur niveau de comprendre la manœuvre du niveau supérieur. Nous devons aujourd'hui



Photo © Cédric BORDERES
Armée de Terre / Défense

nous réapproprier le commandement par intention pour relever un triple défi.

D'abord le défi du changement d'ère stratégique. A la chute du mur de Berlin la France a réduit drastiquement ses effectifs militaires. L'effondrement de la menace soviétique et le parapluie de la dissuasion nucléaire justifiaient ce choix. Une ère d'engagements choisis et de corps expéditionnaires s'en est suivie. Elle se referme aujourd'hui avec le retour d'un risque de guerre conventionnelle sur le continent européen. S'appuyant sur les leçons des combats en Ukraine, l'armée de Terre veut peser sur le cours des événements en se tenant prête à tenir son rang dans un engagement majeur de haute intensité caractérisé par le changement d'échelle. La perspective du combat des grandes unités impose de développer une vision d'ensemble, d'appliquer le principe de subsidiarité, de donner aux unités subordonnées leur pleine

efficacité en s'assurant qu'elles aient compris le sens de leur mission : la cohérence est à ce prix.

Le deuxième défi est celui d'une jeunesse exigeante. La défense du pays est une responsabilité collective qui repose sur l'implication de la population. La suspension de la conscription et la période de paix ont éloigné la majorité des jeunes Français du monde militaire. Environ quinze mille jeunes rejoignent tous les ans les rangs de l'armée de Terre. Ce volume est paradoxal ; il constitue un succès dans la mesure où peu d'armées occidentales parviennent à recruter les effectifs dont elles ont besoin ; il est en-deçà des besoins qui pourraient naître si le pays était impliqué dans un conflit majeur requérant la masse des réserves militaires et de l'économie de guerre. La jeunesse qui sert sous les drapeaux est connectée ; elle a besoin de comprendre le sens et la légitimité de son

action. Elle est aussi versatile : l'engagement auquel elle consent n'exclut pas une forme de réticence à la contrainte. Il est indispensable de l'intégrer, de lui donner confiance et de la préparer à prendre sa part dans la défense du pays. Le commandement par intention est adapté à cette jeunesse en quête de sens dès lors que ses modalités en sont modernisées et reformulées.

Le troisième défi est celui des nouvelles technologies. Elles révolutionnent l'espace de bataille. Elles accélèrent le rythme opérationnel. La profusion d'informations, la capacité à les exploiter en temps réel, la précision des données fournies créent une complexité sans précédent pour le chef militaire. Organisée, les nouvelles technologies sont un facteur de supériorité opérationnelle qui offre aux décideurs la vitesse permettant de surclasser l'adversaire. Foisonnante, la complexité génère une surabondance d'informations qui



Photo ©Frédéric
THOUVENOT
Armée de Terre/Défense



sature le chef et rend plus difficile la prise de décisions. Le rayonnement électromagnétique, le volume des postes de commandement ou le besoin en énergie créent des vulnérabilités nouvelles. La synthèse, la culture du risque et la subsidiarité demeurent des facteurs particulièrement pertinents de la décision et de la conduite des opérations dans l'incertitude et la complexité.

Face à ces défis, la compréhension du sens de l'action, c'est-à-dire l'intention du chef, est impérative. Dans les opérations militaires, il est admis que néces-

sité fait loi. Les chefs tactiques savent qu'une des conditions de l'efficacité repose sur la subsidiarité et les modalités de son contrôle sans entrisme. Le fonctionnement général y est facilité : les chefs reçoivent des objectifs à la mesure des moyens dont ils disposent en propre ou qui leurs sont affectés par les commandements concernant globalement des moyens dont ils ont besoin. Il s'y éprouve l'adage « *un chef, une mission, des moyens* ». Au quartier, la situation est différente. L'armée de Terre n'est pas une citadelle imperméable aux tendances de son époque : principe de précaution, inflation des

normes, complexité croissante, aversion au risque, outils numériques centralisateurs et organisation matricielle diluent les responsabilités. Les règles du temps de paix, renforcées de facto par un emploi parfois inadapté des outils d'information, brident le commandement par le biais des procédures ; elles laissent penser à tort que la centralisation est gage d'efficacité, que la concentration de la décision et la spécialisation des moyens sont inéluctables.

Or, le commandement par intention vaut pour le combat autant que pour la



Photo © Jeremy BESSAT
Armée de Terre/Défense

vie quotidienne. Nous ne sommes pas condamnés à distinguer un commandement qui serait efficace en temps de guerre d'un management lourd et procédurier au quartier. Le commandement par intention trouve à s'appliquer dans toutes les dimensions de la vie militaire. Une armée se construit dès le temps de paix par un système efficace qui la rend apte à s'engager au combat sur court préavis sans avoir à modifier son organisation, son fonctionnement courant ou son style. Son efficacité se mesure au quotidien, dans le fonctionnement des brigades et des régiments, à l'esprit de responsabilité qui anime

ses cadres et à l'efficacité dont font preuve les états-majors dans la gestion courante. Elle se mesure aussi à sa chaîne d'approvisionnement, à la qualité du soutien, à l'esprit d'innovation, au système de formation, aux services qui la font vivre au quotidien, du paiement des soldes, au suivi médical en passant par la restauration et l'entretien des infrastructures. Dans ces domaines, la manière de fonctionner requiert la subsidiarité et le commandement tels qu'ils se déploieraient en temps de guerre. L'application tactique du commandement par intention ne fait pas débat mais sa mise en œuvre dans

la vie militaire courante se heurte à des résistances préjudiciables. Accepter qu'un fonctionnement moins efficace s'installe dans la vie courante en considérant que le « *jour J* », les armées s'adapteront pour faire face aux enjeux est un piège. Pour préparer mes chefs et mes unités au combat, j'ai besoin qu'ils adoptent dans la vie courante le même style de commandement qu'en opérations. J'ai besoin de retrouver l'unité de la vie militaire.

GÉNÉRAL D'ARMÉE PIERRE SCHILL
Chef d'état-major de l'armée de Terre

Le franchissement : réflexions historiques pour un sujet d'avenir

Par le lieutenant-colonel (ER)
Jean Louis Riccioli

Franchir renvoie à des images de ponts, de moyens de passage de vive force, en présence d'un ennemi, sur des cours d'eau plus ou moins larges et au courant plus ou moins violent⁽¹⁾. Faire l'histoire de ce type d'opération, particulièrement complexe, nécessite d'aborder des champs aussi divers que la pensée militaire, l'histoire de la tactique, l'organisation et le recrutement des troupes et l'évolution des techniques et des technologies. Cela explique certainement qu'en France, les travaux historiques d'ensemble sur le sujet soient très peu nombreux, à peine un tous les siècles⁽²⁾.



Une phase délicate dans une manœuvre bien plus large

La conception d'un franchissement suppose un niveau élevé de renseignement, afin de pouvoir choisir un point de passage où l'on pourra mettre sur l'autre rive, dans un bref intervalle de temps, une force suffisante pour bénéficier localement d'une supériorité numérique locale. Pour tromper

l'ennemi, certains chefs ont régulièrement monté d'importantes manœuvres de déception, sur des fronts pouvant atteindre une centaine de kilomètres, tels les franchissements du Rhin opérés par le maréchal de Berwick, en 1734 et par Jourdan en 1795⁽³⁾.

Il convient aussi de souligner la part importante prise par les problèmes de franchissement de la

Construction d'un pont sur la Bérézina en 1812 par les pontonniers du général Éblé.

Photo © Musée du Génie



À Elsendamme (Belgique), les généraux Lacapelle, Rauscher, Giltard et le colonel Maupéou assistent aux exercices du lancement de passerelles.

Photo © ECPAD

première campagne d'Italie (1796-1797), dans la conception du système de bataille napoléonien, jusqu'ici largement ignorée. Après avoir battu l'armée piémontaise, le jeune général Bonaparte poursuit sa campagne pour s'emparer de Milan. Pour cela, il doit franchir le Pô, où les Autrichiens l'attendent, retranchés au débouché du pont le plus proche. Pour ne pas tomber dans le piège, Bonaparte n'a d'autre choix que de trouver un site de passage éloigné ; il l'identifie une centaine de kilomètres plus à l'est, à Piacenza et, au prix d'un déplacement de troupes d'une rapidité encore inédite, la manœuvre provoque la retraite de l'armée autrichienne. Refusant la bataille à fronts renversés, celle-ci cherche alors à se rétablir derrière le cours d'eau le plus proche, celui qui traverse Lodi. Pour réussir, Bonaparte expérimente pour la première fois deux des facteurs qui lui offrent souvent la victoire : la vitesse de déplacement et la concentration des forces. Le franchissement du Danube à Wagram présente un sommet dans ce domaine et même une opération aussi désespérée que le franchissement de la Bérézina constitue, elle aussi, une réussite tactique à mettre à son actif.

Néanmoins, une conception sérieuse n'est pas suffisante pour réussir. En effet, au cours d'un franchissement les forces se trouvent scindées en trois groupes : la partie qui a réussi à s'installer sur la tête de pont cherche à tenir et à progresser — afin de permettre aux groupes qui franchissent d'aborder rapidement — tandis que le troisième groupe

attend encore de passer. Ici, l'Histoire montre que le moteur de la réussite est, à la fois, la vitesse de déplacement des troupes et celle d'exécution du franchissement. Pour y parvenir, il est donc nécessaire de disposer à la fois de matériels idoine et des hommes capables de leur donner toute leur efficacité.

Une affaire d'artilleurs puis de sapeurs

En France, comme dans beaucoup d'autres armées européennes, ce sont les artilleurs qui ont assumé ce dernier rôle entre le XVII^e siècle et 1894, date à laquelle les sapeurs ont pris la suite. Quand, sous Louis XIV, les premières unités de pontonniers françaises apparaissent, elles sont confiées à l'artillerie. À cette époque, l'élément le plus difficile à faire franchir étant le canon, paraît logique de leur confier le soin d'organiser et de conduire les franchissements. En France, l'existence d'un corps d'artilleurs-pontonniers permanent ne remonte guère qu'au Directoire. Ce sont ces mêmes hommes qui ont œuvré pendant les campagnes successives, jusqu'à la Bérézina, où ils reçoivent le renfort de sapeurs et fantassins.

Cependant, au tournant du XX^e siècle, dans toutes les armées du monde, la mobilité est appréhendée de façon plus globale : désormais, l'artilleur assure l'appui feu et le sapeur facilite la mobilité.



Une lente évolution du matériel

Jusqu'aux années 1960, le matériel dédié n'évolue que lorsque la masse des engins et des armes à faire franchir augmente. Tant que le matériel majeur reste le canon, on n'enregistre que des sauts qualitatifs dans le matériel de franchissement, mais aucun changement fondamental. C'est au sortir de la Grande-Guerre que l'évolution connaît une première accélération, avec l'apparition des chars et la multiplication des engins à moteur thermique, dont les masses dépassent celle des pièces d'artillerie de campagne les plus lourdes et qui nécessitent de les faire franchir au sec. La maîtrise des techniques et technologies métallurgiques offre une alternative, mais, sur le plan de la conception globale, rien ne change vraiment.

La Seconde Guerre mondiale marque une accélération plus importante. L'organisation des divisions blindées allemandes, autonomes (petites coupures), amène les belligérants à reconsidérer la répartition des équipages de pont au sein des grandes unités. La réflexion des Alliés autour du problème de disponibilité et l'alourdissement progressif des canons et des chars aboutissent à la création d'un très large éventail de matériels, adaptés à tous les niveaux opérationnels. C'est ainsi qu'apparaît un véritable « *Mécano* », le pont Bailey⁽⁴⁾.

À partir des années 1960, l'accélération est fulgurante, marquant une rupture tant dans la nature que dans la conception des matériels, sous la houlette du commandant puis général français Jean Gillois : on dispose désormais d'un matériel

Le 6^e régiment du génie sur la Loire à Angers, 2024

Photo © Axel du Reau de la Gaignonnière/Armée de Terre/Défense.



modulaire à l'infini et — nouveauté majeure — se déplaçant à la même vitesse que les matériels qu'il doit faire franchir ⁽⁵⁾.

Un tableau récemment bouleversé par une autre révolution, celle des moyens de renseignement opérationnels (années 2000). Depuis, avions, drones ou satellites veillent et renseignent annulant l'effet de surprise lié à un franchissement.

LIEUTENANT-COLONEL (ER) JEAN LOUIS RICCIOLI
Conservateur en chef du Patrimoine

NOTES

(1) En France, le terme n'a réellement été employé — dans le sens exclusif de passage de cours d'eau par une force en présence d'un ennemi — qu'à partir des années 1920. En anglais, le terme équivalent est *crossing*, qui revêt un sens bien plus large.

(2) Eugène Cazio, *Historique du corps des pontonniers* (Charles Lavauzelle, 1894) et Jean Louis Riccioli, *Les franchissements, une histoire tactique et technique du passage des cours d'eau en présence de l'ennemi (1672-1860)*, Histoire. Montpellier : Paul Valéry Montpellier III, 1999.

(3) Ceux-ci n'ont d'ailleurs rien à envier à celui effectué par la 1^{re} Armée française au printemps 1945.

(4) Conçu par l'ingénieur civil Donald Bailey (1901-1985), cet inventif pont modulaire équipe l'armée britannique avant d'être adopté, modifié et très largement utilisé et diffusé par la pragmatique armée américaine.

(5) Les matériels de franchissements amphibies équipant aujourd'hui les armées françaises sont les lointains descendants de ce matériel.

Par La rédaction
(CCF)

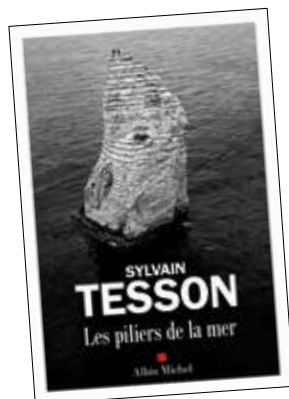


Ukraine, géostratégie d'une guerre moderne

Depuis février 2022, la guerre en Ukraine a bouleversé l'ordre mondial, rappelant que la géographie n'est jamais neutre. Les paysages façonnent autant l'histoire d'un pays que les stratégies. Quels secrets recèle le fleuve Dniepr, ce géant tranquille devenu obstacle stratégique ? Pourquoi le Donbass, terre noire et

industrielle, est-il au cœur des ambitions russes ? Comment les forêts du Nord ou les eaux profondes de la mer Noire façonnent-elles les destins de nations entières ? Et que dire de ces nouveaux champs de bataille immatériels – infosphère, cyberspace – où drones et propagande redessinent les contours du pouvoir ? Entre le contrôle des espaces clés, l'importance des infrastructures énergétiques, et l'émergence des milieux immatériels, cet ouvrage décrypte les mécanismes profonds d'un conflit qui redessine les doctrines militaires contemporaines. Une plongée inédite, au cœur de la géostratégie, pour comprendre les forces – visibles et invisibles – qui gouvernent cette guerre et, peut-être, celles des conflits de demain.

Philippe Boulanger
Éditions Armand Colin, 2025.



Les piliers de la mer

« Le style, c'est l'homme, et on ne se lasse pas de celui de Sylvain Tesson. » Famille chrétienne « Stack désigne en anglais les piliers de la mer, détachés de la côte. Autour du monde, ces sentinelles de roche se dressent par milliers devant les falaises côtières. Je veux me balancer dans les vagues, grimper ces aiguilles au milieu des oiseaux. À l'écart, elles ressemblent aux dandys, aux rebelles humains. Qui êtes-vous, tours de la haute mer ? Le dernier refuge peut-être ? Tout bouge autour de nous, vous ne reculez pas. »

Sylvain Tesson
Éditions Albin Michel, 2025.



Le franchissement

Une histoire tactique, humaine et technique des franchissements de cours d'eau effectués par les armées françaises en présence de l'ennemi 1672-1815, Jean Louis Riccioli, Épopées, 2024.

Le but du franchissement est de faire passer d'une rive à l'autre une puissance de feu et une masse de manœuvre suffisantes pour poursuivre l'offensive au-delà de l'autre rive. Contrairement au point de vue de nombreux auteurs, le franchissement d'un cours d'eau sous la menace d'un ennemi n'est certainement pas une opération banale et sans grande difficulté ne méritant que quelques lignes dans un récit. Tiré d'une thèse de doctorat, cet ouvrage se limite à la période 1672-1815, la plus riche en opérations de ce type. Cet ouvrage raconte surtout une histoire d'artilleurs, chargés tout au long de la période étudiée d'assurer ces franchissements.

Jean Louis Riccioli.
Épopées 2024.



Petit Quizz des Troupes de Montagnes

Qui sont les Troupes de montagne ? Qu'est-ce que « l'armée invaincue » ? Que doit affronter le soldat de montagne avant l'ennemi ? Qui est surnommé le « Premier soldat de France » par le maréchal Foch en 1918 ? Qu'est-ce que l'exercice Cold Response ? Qui sont les « Diables bleus » ? Faut-il savoir skier pour s'engager dans les Troupes de montagne ? Toutes les réponses et beaucoup d'autres dans ce Petit Quizz qui vous fera découvrir ces fascinants soldats qui combattent au sommet.

Grégoire Thonnat
Éditions Pierre de Taillac, 2025.



Requiem pour la Coloniale

Afrique : conquête et retraite de l'armée française

Une époque s'achève. La guerre a cessé d'être lointaine et choisie ; elle est de retour à nos frontières et imposée. À la chute du jour, les ombres du passé ressurgissent : Fachoda, la colonne Voulet-Chanoine, le massacre de Thiaroye, la féroce répression anti-insurrectionnelle au

Cameroun, le Rwanda, la plus tragique des nombreuses interventions de la France dans l'Afrique indépendante. Mais le requiem inclut le kyrie eleison, la « pitié » de reconsidérer la vie du mort au regard des circonstances. Dans la reconnaissance inégale de l'Autre, il y eut des officiers aux affaires indigènes aussi bien que des « tirailleurs », la fraternité d'arme dans deux guerres mondiales, le Régiment de marche du Tchad reversé dans la 2e DB du général Leclerc, la libération par ses « sujets » de la métropole sous occupation nazie, les progrès de la médecine militaire tropicale.

Stephen Smith et Jean de La Guérivière,
Éditions Grasset, 2024.



Tactique robotique,

Combattre parmi les machines

La robotique militaire n'est pas une promesse d'avenir : elle est une réalité du présent. Et pourtant, ce n'est pas une révolution technologique à proprement parler. C'est une

révolution stratégique, industrielle et sociale. Le monde change. Regardons-le en face. Nous devons oser. Oser réformer. Oser coopérer. Oser imaginer un futur cohérent avec notre identité, nos moyens, et nos ambitions et plus que tout, le mettre en place et à l'épreuve. La guerre de demain se prépare aujourd'hui. Et ce sont les jeunes esprits éclairés, passionnés, compétents, demain utilisateurs et chefs, qui sauront écrire cette nouvelle page de notre défense. Tactique Robotique est là pour tenter de les aider.

capitaine Dylan Rieutor.
Éditions Pierre de Taillac, à paraître.



André Zirnheld, le chant d'un partisan

« Je veux l'insécurité et l'inquiétude
Je veux la tourmente et la bagarre »
Ils ne sont que deux, Joseph Kessel et André Zirnheld, à nous avoir légué un hymne universel à la Résistance. Mais si tout le monde connaît Le Chant des partisans, qui, en dehors des cercles combattants, a déjà lu la sublime Prière du compagnon de

la Libération Zirnheld ? C'est l'extraordinaire destin de cet intellectuel antifasciste, de la bohème parisienne et du groupe « Esprit » aux troupes de choc de la France Libre, que retrace pour la première fois cette magistrale biographie.

Alexandra Laignel-Lavastine
Éditions du Cerf, 2025.



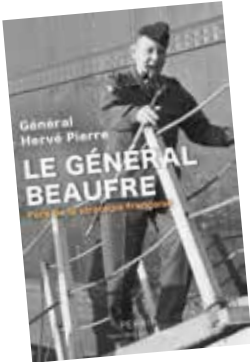
Guerres privées

Les sociétés militaires à l'assaut du monde

Partout dans le monde, les sociétés militaires privées sont de tous les combats. Quels sont les enjeux ? Quels sont les risques ? C'est en spécialiste que Valère Llobet dresse le panorama complet de la nouvelle donne guerrière touchant, déjà, tous les théâtres d'opération sur

tous les continents. Alors que la France voit son influence s'étioler en Afrique sous les coups de boutoir russes, les armées privées chinoises aiguisent leurs armes. Les Turcs exportent leurs combattants et les djihadistes syriens leur emboîtent le pas. Et Kiev développe ses propres sociétés pendant que Wagner fait face à des « néo-mercenaires » anglo-saxons. La situation internationale se tend et les groupes privés poursuivent leur irrémédiable expansion. Jusqu'à devenir des acteurs de premier plan. Jusqu'à redéfinir les contours de la guerre.

Valère Llobet
Editions Cerf, 2025.



Le général Beaufre, père de la stratégie française, général Hervé Pierre, Perrin, 2025

En 2025, pour le cinquantième anniversaire de sa disparition, l'auteur lui consacre une biographie d'envergure, après avoir fait de l'étude de sa pensée le motif d'une thèse de doctorat soutenue en 2020. Célèbre à l'étranger, redécouvert en France depuis une trentaine d'années, le « *Clausewitz français* » est couramment cité à l'appui des analyses les plus en vue sur la conflictualité contemporaine. Traduit dans plus d'une vingtaine de langues, son livre phare – Introduction à la stratégie – est une référence dans le monde entier.

général Hervé Pierre
Perrin, 2025.



Chefs de guerre au combat
Se préparer à la bataille au XXI^e siècle

Dans cet essai, Pierre Santoni s'attaque à la question cruciale de la formation des chefs au combat. Comment former ceux qui auront la responsabilité de commander les batailles du XXI^e siècle ? Comment former des meneurs d'hommes, des tacticiens rusés, capables de diriger des manœuvres complexes et d'exploiter les technologies les plus avancées, tout en préservant la vie de leurs soldats ? En s'appuyant sur les plus illustres penseurs militaires, sur des exemples historiques et en analysant les batailles les plus récentes, Pierre Santoni dresse un tableau riche et documenté de ces chefs de guerre, du sergent au général, qui doivent dominer le chaos pour remporter la victoire.

colonel Pierre Santoni
Éditions Pierre de Taillac



Petite Histoire de l'armée française

Des générations de soldats ont forgé l'histoire de notre nation. Des héros qui étaient autrefois bien connus : les Arvernes de Gergovie, les Francs de Tolbiac,

les chevaliers de Bouvines, les mousquetaires de Maastricht, les grognards d'Austerlitz, les poilus de Verdun, les Français libres de Bir Hakeim, les parachutistes de Diên Biên Phu... Découvrez leurs histoires et celle de l'armée française à travers le récit de leurs exploits : leurs victoires éclatantes et leurs défaites héroïques, ces batailles décisives qui ont construit la légende. Puissent ces pages, ces images, ces figures, ces héros tragiques ou triomphants continuer d'inspirer les générations futures.

COL Efflam Maizieres et Charles –
François Ngo, Éditions Pierre de Taillac,
2025.



Anthologie des penseurs militaires français

Du panache blanc d'Henri IV à Napoléon triomphant au soleil d'Austerlitz, l'imaginaire français s'est nourri de morceaux de bravoure de l'histoire des armées pour construire une culture militaire nationale. Fruit d'un travail au long cours qui a rassemblé les meilleurs spécialistes d'histoire militaire, cette anthologie permet d'en saisir toute la richesse et la profondeur historique. En proposant ce florilège, l'ouvrage permet au lecteur de nourrir sa réflexion sur la pensée stratégique française et sa sédimentation au cours des siècles. Les textes choisis sont ici présentés dans des notices éclairant le contexte historique de leur production, remettant en perspective l'œuvre de chacun des auteurs.

Walter Bruyère-Ostells, Hervé revillon,
Jean-Christophe Romer,
Éditions du Nouveau monde, 2025.

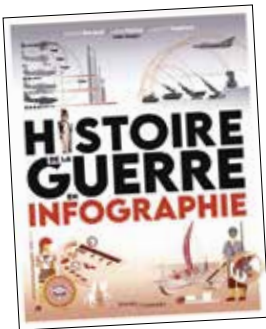


Castelneau, Le maréchal escamoté 1851-1944

Le général de Castelneau traverse un siècle d'histoire militaire et politique de la France. Considéré par ses contemporains comme l'un des pères de la victoire lors de la Première Guerre mondiale, il est victime de cabales politiques liées à sa réputation d'homme de droite catholique.

Surnommé le « capucin botté » par Clemenceau, il est par trois fois privé du bâton de maréchal que l'opinion publique lui promettait. Dans cette biographie de référence, Jean-Louis Thieriot nous décrit un chef visionnaire, à la riche culture, rétif à l'offensive à outrance et respectueux de la vie de ses hommes.

Jean-Louis Thieriot
Éditions Tallandier, 2024.



Histoire de la guerre en infographie

Une histoire de la guerre des origines à nos jours, tel est le pari de cet exceptionnel volume d'infographie. Des outils de pierre et d'os des premiers âges jusqu'aux technologies numériques contemporaines, en passant par les premiers

métaux forgés, l'apparition de la roue et la domestication animale, l'invention de la poudre ou du moteur à explosion, ce sont bien toutes les grandes problématiques liées au phénomène guerrier sur le temps long que traitent les auteurs. Parmi les questions posées, époque après époque : de qui et de quoi sont constituées les armées ? Avec quoi combattent-elles ? Pour atteindre quels objectifs ? Quelles grandes ruptures peut-on discerner depuis 3 000 ans ? Grâce au supplément de sens porté par l'infographie, les réponses des auteurs permettent de dresser le tableau historique le plus large, attractif et compréhensible possible du phénomène guerrier.

Julien Peltier, Vincent Bernard,
Laurent Touchard
Éditions Passés Composées, 2024.



PODCAST



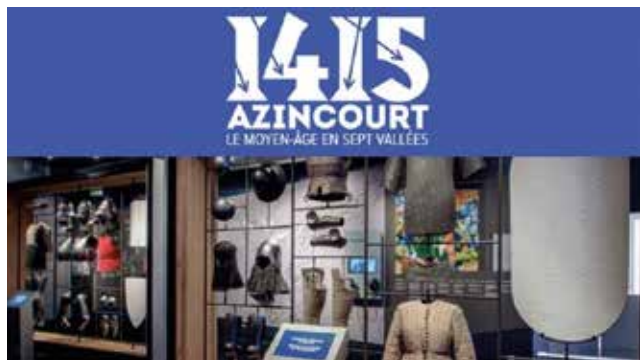
**L'épisode 22 vous présente l'actualité des explosifs.
À suivre sur Podacstics / combats futurs**

« COMBATS FUTURS », LE PODCAST DU CCF

Combats Futurs vous plonge au cœur des réflexions de l'armée de Terre, sans jargon et avec pédagogie, pour mieux saisir les enjeux collectifs en matière de défense.

Drones armés, guerre de haute intensité, observation des conflits en cours, innovation, éthique, jeu de guerre, simulation, influence, tactique... Comment améliorer la préparation des soldats ? Comment intégrer les nouvelles technologies et l'intelligence artificielle, mais également comment s'en prémunir ? Quelles innovations ? Comment contrer l'influence et la surveillance de l'ennemi ? Autant de sujets qui concernent le soldat comme le citoyen. Autant de questions auxquelles Combats futurs ambitionne de répondre en donnant la parole à des experts militaires ou civils, des praticiens qui ont connu les engagements opérationnels récents de l'armée de Terre et qui travaillent à forger l'outil de défense de demain.

EXPOSITIONS



Champ de bataille d'Azincourt

Le « Centre Azincourt 1415 » est un centre d'interprétation historique ayant pour mission de valoriser et entretenir la mémoire de la bataille d'Azincourt du 25 octobre 1415 mais aussi de témoigner auprès des générations futures de l'héritage historique et culturel que nous a laissé la guerre de Cent Ans, conflit qui déchire les royaumes de France et d'Angleterre de 1337 à 1453. Inauguré en août 2019, le « Centre Azincourt 1415 » vous propose une expérience immersive dans une scénographie moderne, qui vous plongera au cœur de la bataille médiévale !



10H00 à 17H30
10H00 à 18H30 en juillet et août sauf le mardi.



Centre Azincourt 1415
24 rue Charles VI, 62310 AZINCOURT



Musée de la légion d'honneur

Le musée de la Légion d'honneur et des ordres de chevalerie propose un voyage insolite à travers les époques et les destins humains grâce à 5.000 objets d'art et décorations de France et du monde entier. Consacré aux ordres de chevalerie, aux décorations et aux médailles – dont l'étude est appelée phaléristique – le musée embrasse l'ensemble des récompenses françaises et étrangères du Moyen Âge à nos jours. La richesse de ses collections – dans lesquelles la Légion d'honneur occupe une place centrale – ses pièces exceptionnelles et sa façon originale de raconter le cours de l'histoire en font un lieu unique au monde.



Du mercredi au dimanche de 13h à 18h
Nocturne tous les jeudis jusqu'à 20h



Le musée de la Légion d'honneur
2, rue de la Légion d'honneur, 75007 Paris

À VOIR



Cycle de projections sur la Seconde Guerre mondiale

Dans le cadre de l'ouverture des salles rénovées sur la fin de la Seconde Guerre mondiale, ce cycle s'intéresse, au travers de cinq films, aux mises en récit et représentations que le cinéma américain nous donne sur le dénouement de ce conflit.

- > 5 septembre, Mémoires de nos pères de Clint Eastwood.
- > 11 septembre, Lettres d'Iwo Jima de Clint Eastwood.
- > 3 octobre, Pluie noire de Shohei Imamura.
- > 17 octobre, Jugement à Nuremberg de Stanley Kramer.
- > 7 novembre, Tout près de Satan de Robert Aldrich.



Du 5 septembre au 7 novembre 2025
à 19h30.



Musée de l'armée
129 Rue de Grenelle, 75007 Paris



Musée de la cavalerie

Le musée de la Cavalerie de Saumur est un lieu incontournable pour tous les amateurs d'histoire militaire, de patrimoine et d'équitation. Le musée retrace la chevauchée épique de la cavalerie française à travers les siècles avec une riche collection d'uniformes, d'armes, d'emblèmes, d'œuvres d'art et d'objets. Depuis le chevalier en armure du XIV^e siècle jusqu'au tankiste contemporain en passant par les cavaliers royaux, les cuirassiers d'empire, les poilus de 14-18, les cadets de Saumur... Il explique toute l'importance de la cavalerie dans l'histoire militaire française et les différentes techniques et tactiques utilisées.



De 10h à 18h30



Pl. Charles de Foucauld,
49400 Saumur



Tours et remparts d'Aigues Mortes

Aigues-Mortes a été le premier port du royaume de France sur la Méditerranée. Lieu de départ des deux dernières croisades, toutes deux conduites par saint Louis (Louis IX), Aigues-Mortes est également dès le départ un port de commerce : la ville obtient le monopole pour toutes les entrées et sorties de marchandises du royaume en 1278. Malgré un ensablement inéluctable, dès la fin du XIII^e siècle, le port conservera ce monopole, jusqu'au rattachement de la Provence au royaume de France en 1481. Aux portes de la Camargue, entre Nîmes et Montpellier, découvrez un joyau de l'architecture gothique du XIII^e siècle. Inébranlable forteresse des sables voulue par saint Louis, les tours et remparts d'Aigues-Mortes dominent depuis plus de 700 ans ces terres sauvages.



Du 2 mai au 31 août 10h - 19h
Du 1^{er} septembre au 30 avril 10h - 17h30
Les 24 et 31 décembre 10h - 16h30



Pl. Anatole France,
30220 Aigues-Mortes



PARIS ÉCOLE MILITAIRE

Toute notre actualité sur nos réseaux et nos sites web



-  Commandement du combat futur
-  Combats futurs
-  General Baratz
-  Combats Futurs
-  Combats Futurs